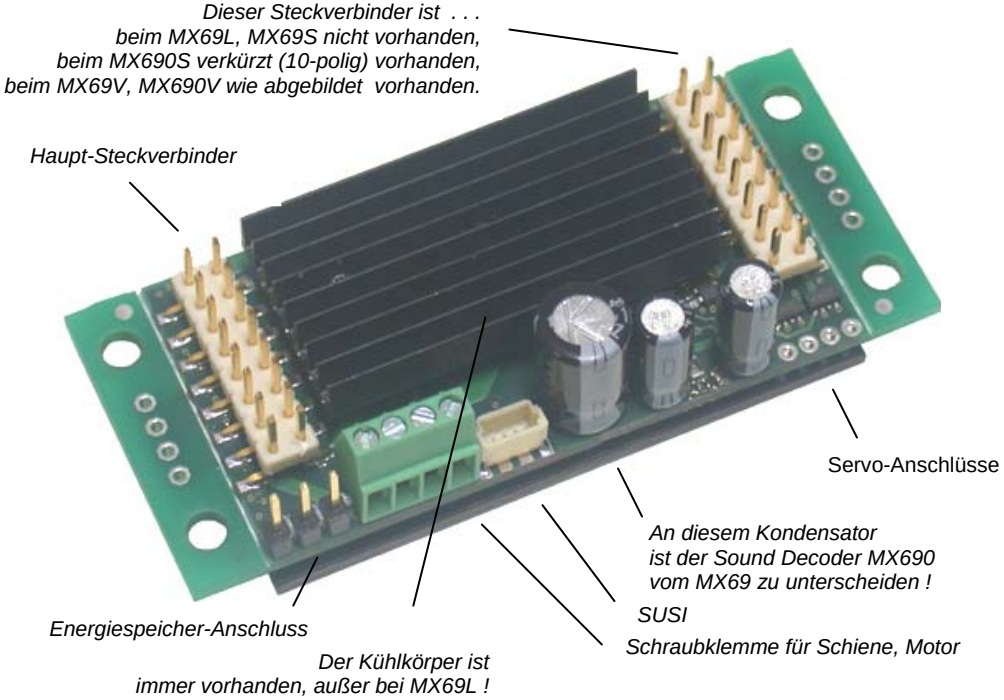
# BETRIEBSANLEITUNG




## GROSSBAHN - DECODER

## MX69L, MX69S, MX69V

## GROSSBAHN - SOUND - DECODER

## MX690S, MX690V

### + GROSSBAHN DECODER MIT ENHANCEMENT-PLATINEN

AUSGABEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2004 11 20 | | | 2006 08 20 |
| 2004 12 01 | | | 2006 09 10 |
| 2004 12 20 | | | 2006 09 25 |
| 2005 01 25 | SW -Version 6: Servo-Ansteuerung: | Provisorische Ergänzung Sound-Programm | 2006 11 18 |
| 2005 05 15 | | | 2007 01 30 |
| 2005 06 05 | | SW-Version 15: erste Diesel-Edition | 2007 01 30 |
| 2005 07 20 | SW-Version 8: ABC, Simul. Achsdet. , km/h-Regelung, u.a. | Neue Beschr. Function mapp. | 2007 06 21 |
| 2005 08 18 | SW-Version 9: Konst. Bremsweg, diverse Korr | Decoder mit Enhancement-Platine | 2007 08 10 |
| 2006 01 03 | SW-Version 10: Teilautom. Param der Motorregelung, CV s # 9, 56: | SW-Version 17 ---- | 2007 11 01 |
| 2006 05 15 | SW-Version 13: Verbesserungen Regelung, ABC, | | 2007 12 15 |
| 2006 06 20 | Echtdampfbetrieb, Funktionszuordnungen | | |
| **2006 08 10** | **Gemeinsame Betriebsanleitung MX69 und MX690** | | |


0. Was gibt es Neues ? vom MX66 zum MX69 / MX690 .... 2
. . . und was gibt es Altes ? im MX69 wie im MX66 ... 5
1. Typen - Übersicht ... 6
2. Aufbau und technische Daten ... 6
3. Adressieren und Programmieren ... 8
4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's) ... 17
5. „Function mapping" nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung ... 23
6. ZIMO SOUND - Auswählen und Programmieren ... 29
7. "Bi-directional communication" = „RailCom" ... 38
8. Einbau und Anschließen des MX69 ... 39
9. MX69, MX690 mit Enhancment-Platine ... 45
10. Anwendung MX69 in Fremdsystemen ... 48
11. Spezial - CV - Sets ... 49
12. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem ... 49
13. MX69 im Märklin MOTOROLA System ... 50
14. Software Update mit MXDECUP ... 51


Im Lieferumfang: MX69x, Bandkabel 0,5 m. „Pfostenverbinder" (Steckverbinder in Schneidklemmtechnik) zur Selbst-Montage am Bandkabel per Schraubstock; einige 3K3 - SMD-Widerstände (beschriftet mit „332") zum Einstellen der Niederspannung (nur MX69V, MX690V).

Nicht unbedingt dazugehört diese Betriebsanleitung; einige werden den Lieferungen an Fachhändler kostenlos beigelegt (Anzahl ca. 10 % der gelieferten Decoder), sonst auf Anforderung (ev. Kostenberechnung vorbehalten), oder kostenloses Download (pdf) von www.zimo.at

HINWEIS:

ZIMO Fahrzeug-Empfänger enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software (deren Versionsnummer ist in der Konfigurationsvariablen CV # 7 abgelegt und kann ausgelesen werden) befindet, die das Verhalten und die Funktionen des Produktes bestimmt..

Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung; ähnlich wie bei Computerprogrammen ist wegen der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten eine vollständige herstellerseitige Überprüfung nicht möglich.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden; SW-Update für alle ZIMO Decoder ab Produktionsdatum Oktober 2004, also für MX69 von Beginn an, auch vom Anwender selbst durchführbar; siehe dazu Kapitel 12 !

Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden grundsätzlich nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so ferne diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Service siehe www.zimo.at !

# 0. Was gibt es Neues ?

**vom MX66 zum MX69 / MX690 ….**

Die Decoder-Familie MX69 folgt den MX66-Typen nach; die Familie MX690 ist, was Fahrbetrieb und Funktionen betrifft, völlig gleich wie MX69, enthält jedoch zusätzlich die notwendigen Einrichtungen zur Sound-Erzeugung.

Dieses Kapitel ist der eigentlichen Betriebsanleitung vorangestellt; und beschreibt die wesentlichen Unterschiede von MX69/MX690 gegenüber den Vorgängern der MX66 – Familie. Es handelt sich also *nicht* um eine vollständige Feature-Liste – denn auch die Ausstattung des MX66 war umfangreich.

## *Anwenderseitig updatefähige Software*

*von der Erstversion an funktionsfähig*

Das Schlüssel-Feature aller ZIMO DCC Decoder seit September 2004. Da es in den Jahren nach der Auslieferung zahlreiche Neuerungen in der digitalen Modellbahnwelt geben wird (Ausbau der “bi-directional communication”, erweitertes “function mapping”, u.v.a), behält ein neuer Decoder nur durch Updaten langfristig seinen Wert. Das - natürlich kostenlose - Updaten der ZIMO Decoder geschieht mit Hilfe eines Update-Gerätes auf einem Update-Gleis ohne Öffnen der Lok.

Auch ein Teil der im Folgenden beschriebenen Eigenschaften wird erst durch Software-Updates tatsächlich verfügbar. Und Updates sind auch notwendig zur Behebung von Software-Fehlern (die ab einer gewissen Komplexität unvermeidbar sind), zwecks Berücksichtigung von Kunden-Erfahrungen und -Wünschen, und zur Anpassung an geänderte Normen und Industrie-Standards.

## *Teilweise automatische Einstellung der Regelungsparameter*

*ab SW-Version 10 (Januar 2006) implementiert*

Die Optimierung der Fahrverhaltens ist mit diesem Feature einfacher, da sich die Motorregelung selbsttätig auf verschiedene Motortypen und Betriebsweisen anpasst. Siehe dazu Beschreibung der CV’s 9 und # 56. Die individuelle Einstellbarkeit aller Werte, also Länge und Häufigkeit der EMK-Abtastung, sowie Proportional- und Integralanteile der PID-Regelung, ist nach wie vor möglich, muss aber meistens nicht mehr herangezogen werden.

## *Anschluss und Steuerung eines externen Energiespeichers*

*SW-Update wird zusammen mit dem MXSPEIG Modul verfügbar sein, (ca. 2007)*

Der MX69 hat eine 3-polige Anschluss-Stiftleiste für den externen Energiespeicher-Modul MXSPEIG (Kondensator- und Akkumulator-Einheit), welcher eine Überbrückung stromloser Bereiche erlaubt; besonders wichtig in Zusammenhang mit Sound ! (sowohl über SUSI als auch bei Eigen-Sound des MX690); der MX69/MX690 kontrolliert das Lade- und Entladeverhalten des Moduls über eine Steuerleitung (daher 3-poliger Anschluss).

Hinweis: Anstelle des MXSPEIG lässt sich auch ein beliebiger Kondensator (mindestens 10000 uF, besser 100000 uF), zusammen mit einigen Hilfs-Bauteilen verwenden; siehe dazu Kapitel 7 ! Allerdings wird in diesem Fall nicht für eine Konstanthaltung der Ersatz-Spannung gesorgt.

## *Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen*

*ab SW-Version 8 (Juli 2005) implementiert*

Nur unter der Voraussetzung, dass ein externer Energie-Puffer (MXSPEIG oder Kondensator; siehe oben) angeschlossen ist !

Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt der Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken). gesorgt.

## *Automatischer Helligkeitsausgleich bei Spannungsschwankungen*

*soll durch Update im Laufe des Jahres 2007 eingeführt werden*

Durch automatische Anpassung des Tastverhältnisses an den Funktionsausgängen wird die Helligkeit der Stirnlampen und anderer Beleuchtungseinrichtungen annähernd konstant gehalten, auch wenn die Schienensspannung schwankt. Besonders wirksam bei vorgelagerten Spannungsabfällen durch Besetztmelder, Kehrschleifenschaltungen (MX7) „signalabhängige Zugbeeinflussung“ (MX9) , ABC-Modulen, aber auch bei Verlusten in der Schiene. Einstellung durch Ergänzungs-Definition der CV # 60.

## *SUSI” Schnittstelle mit “Norm”-Stecker*

*von der Erstversion an funktionsfähig*

Der 4-polige “SUSI”-Stecker dient vor allem zum Anschluss von externen Sound-Modulen, aber es sind auch zahlreiche andere Anwendungen denkbar (wenn auch zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Textes - Okt. 2004 - nicht realisiert), wie z.B. Pantographen- oder Kupplungsmodule. Daher trägt auch der mit Eigen-Sound ausgestattete MX690 einen “SUSI”-Stecker.

## *Kompatibilität mit LGB-Systemen, alten und neuen LGB-Loks*

*ab SW-Version 8 (Juli 2005) vollständig (davor nur alte Pulsketten) implementiert*

Schon vom MX66 konnten die LGB-Pulsketten zur Ansteuerung der Funktionen in beiden Richtungen verarbeitet werden (also Empfang der von LGB MZS Systemen abgegebenen Pulsketten bzw. Erzeugung von Pulsketten für LGB Soundmodule in der Lok).

Neu im MX69 ist die serielle Schnittstelle, wie sie von den moderneren LGB Sound Funktions-Modulen verwendet wird, wodurch die LGB “onboard-decoder” problemlos durch einen MX69 ersetzt werden können, besonders mit der passenden Adapter-Platine MX69ADAL. Für diese Schnittstelle wird der “SUSI”-Stecker verwendet (”SUSI” selbst wird in solchen Fahrzeugen nicht gebraucht, Umschaltung von „SUSI“ auf „LGB“ durch Bit 7 in CV # 124 !).

## *Signalhalt durch “asymmetrisches DCC Signal” (Lenz „ABC“)*

*ab SW-Version 8 (Juli 2005) implementiert*

Diese (an sich sehr alte, ursprünglich von Umelec kreierte, aber zwischenzeitlich in Vergessenheit geratene) Methode ermöglicht die Bildung von richtungsabhängigen Halteabschnitten ohne wesentliche Kosten (nur 4 handelsübliche Dioden).

Das “asymmetrische DCC Signal” bietet zwar bei Weitem nicht den Funktionsumfang der ZIMO-eigenen “signalabhängigen Zugbeeinflussug” (auch nicht in der von der Fa.Lenz unter “ABC” vermarkteten Ausführung mit Langsamfahrstufe), stellt aber für einfache Anwendungen durchaus eine Alternative dar; Aktivierung durch Bit 0 oder 1 in CV # 27 !

Grundsätzliche Probleme (unsichere Funktionsweise) gibt es allerdings durch asymmetrisch arbeitende Digitalzentralen (insbesondere Intellibox) oder asymmetrische Belastungen auf der Schiene (über Dioden beleuchtete Wagen). Deswegen gibt es im MX69 eine eigene Variable (CV # 134), mit welcher das Ausmaß der notwendigen Asymmetrie bei Bedarf verändert werden kann. Ob diese Vorkehrung in der Praxis tatsächlich eingesetzt werden muss, wird erst die Erfahrung zeigen.

## *km/h - bzw. mph – Geschwindigkeitsregelung*

*ab SW-Version 8 (Juli 2005) implementiert, spätere Verbesserungen wahrscheinlich.*

Der Wunsch nach einer absolut einstellbaren Geschwindigkeit, die für alle Fahrzeuge gleichermaßen gelten sollte (z.B. 45 km/h) anstelle der ansonsten üblichen Fahrstufen (1 bis 126), die eher den Anteil von der lok-spezifischen Höchstgeschwindigkeit darstellen, wird seit einiger Zeit immer häufiger geäußert. Der MX69 bietet dies Möglichkeit als Alternative:

In einer **Eich-Fahrt** fährt die Lok mit mittlerer Fahrstufe eine vorgegebene Strecke ab (100 m maßstäblich), dass Passieren des Start- und Zielpunktes wird durch das Schalten der Stirnlampen (halbautomatisches Verfahren) registriert. Die CV # 135 bestimmt dabei den Umrechungsfaktor zwischen Fahrstufe und Geschwindigkeit, z.B. jede Fahrstufe = 1 km/h, also Bereich bis 126 km/h, oder jede Fahrstufe ist 0,5 km/h, also Bereich bis 63 km/h (sinnvoll für Nebenbahn).

Bei dieser Art der Steuerung geht es nicht nur um ein optisch ansprechendes Fahrverhalten, wie es die Hauptaufgabe der üblichen Lastausgleichregelung ist, sondern um die **genaue Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit in km/h** bzw. des Weges bis zum Anhalten. Dieses neue Erfordernis wird erreicht, indem laufend während der Fahrt die zurückgelegte Strecke kalkuliert, nachgemessen- und nachjustiert wird.

Die km/h - Steuerung bringt eine Reihe betrieblicher **Vorteile**; von der korrekten Einhaltung einer Geschwindigkeitsbegrenzung (Hp2 oder 40 km/h, ...) bis zur präzisen Abschätzung der Ankunftszeit eines Zuges im nächsten Bahnhof. Auch für das Fahren in Doppel- oder Mehrfachtraktion sollte die Genauigkeit der Ausregelung große Verbesserungen bringen - allerdings muss dies erst durch praktische Erfahrung bestätigt werden.

Es gibt allerdings auch einen **Nachteil**: Die Geschwindigkeitsabstufung im Langsamfahrbereich ist wniger feinfühlig, weil äquidistant über alle Geschwindigkeiten !

## *Distanzgesteuertes Anhalten (konstanter Bremsweg)*

*ab SW-Version 9 (August 2005) implementiert*

Beim automatischen Anhalten vor dem roten Signal soll der Zug mit diesem Verfahren nach einer bestimmten Distanz (die in CV # 141 festgelegt wird) zum Stehen kommen, unabhängig davon wie hoch die Reisegeschwindigkeit vor Beginn des Bremsvorganges ist. Dazu wird der Bremsverlauf entsprechend der Geschwindigkeit beim Eintritt in den Brems- oder Halteabschnitt automatisch eingestellt. Besonders wichtig ist dies bei Anwendung einfacher Methoden wie “asymmetrisches DCC Signal“ (Lenz ABC) oder Bremsgenerator, wo keine Vorbremsung stattfindet). Aber auch bei der Anwendung der ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (meistens mit Vorbrems-Abschnitten) und bei manuellem Anhalten kann das Verfahren nützlich sein.

Die ZIMO Implementierung des „konstanten Bremswegs“ beinhaltet *nicht nur* eine einfache Anpassung des Bremsverlaufes an die Eintrittsgeschwindigkeit. Das Feature „distanzgesteuertes Anhalten“ nimmt durch laufende Nachmessungen des bereits zurückgelegten Weges und Vorausberechnungen des noch zurückzulegenden Weges eine ständige Adaption des restlichen Bremsverlaufes vor, um die verschiedenen Einflüsse auf den Anhaltepunkt möglichst auszugleichen.

## *“Bi-directional communication” nach NMRA 9.3.1 und 9.3.2*

***(= Lenz “RailCom”)***

*Erst-Einführung durch SW-Update im 3. Quartal 2007 geplant, weitere Ausbaustufen*

Alle Decoder der Familien MX69 und MX690 sind von Beginn an (2004) hardware-mäßig für “bi-directional communication” nach NMRA RP 9.3.1 ud 9.3.2 ausgerüstet (ebenso wie seit 2003/2004 alle MX62, MX63, MX64, und MX82). Die zu übertragenden Daten und das Übertragungsprotokoll werden weitgehend im Rahmen der NMRA DCC - Standardisierung festgelegt, was im Jahr 2005 und den Folgejahren schrittweise geschieht. Dementsprechend wird ZIMO die notwendigen Software-Updates zur Verfügung stellen.

Die erste Stufe der Realisierung (im Laufe des Jahres 2006) beinhaltet vor allem:

- Übermittlung der gemessenen Geschwindigkeit und Motorlast aus der fahrenden Lok,
- Übermittlung von „Location codes“ und „Routing code“ aus der Lok (neue Methode zur einfachen Realisierung – ohne Computer – von Aufgaben der Zugsicherungstechnik und Automatisierung; bei ZIMO unter der Bezeichnung „ARA“ vorgesehen; siehe dazu Betriebsanleitungen von Basisgeräten und Fahrpulten).
- Auslesen von CV-Werten on-the-main,
- Mitteilung der eigenen Fahrzeugadresse an Gleisabschnitts-Detektoren.

Der zuletzt genannte Punkt ist im Rahmen von ZIMO Systemen nicht wirklich neu, weil durch die “ZIMO Zugnummernerkennung” schon seit vielen Jahren auf technisch anderer Grundlage eingeführt; bei Anwendung in Fremdsystemen (sofern diese “bi-directional communication” unterstützen) jedoch schon.

Hinweis: Aus diesem Grund wird ZIMO auf Seiten des Systems zuerst (Ende 2006) den globalen Detektor für die Basisgeräte anbieten, um Anwendungen wie Geschwindigkeits- und Lastanzeige am Fahrpult-Display und Routing durch Positions- und Routings-Codes sowie CV-Handling “on-the-main” zu verwirklichen, und später erst lokale Detektoren für Gleisabschnitts-Module.

## *Komplettierung der “signalabhängigen Zugbeeinflussung”*

*für spätere SW-Version geplant*

Die “signalabhängige Zugbeeinflussung” (Anhalten vor dem roten Signal und Geschwindigkeitslimits in 5 Stufen) ist innerhalb von ZIMO DCC Systemen seit dem Jahr 1998 eingeführt; zwei an sich vorgesehene Merkmale fehlen jedoch noch.

- die Richtungsabhängigkeit: damit kann wahlweise entweder die Wirkung auf die Richtung der Signalaufstellung beschränkt werden (Durchfahren in Gegenrichtung) oder das unerwünschte Losfahren in die falsche Richtung nach Grün-Werden des Signals unterbunden werden.
- Emergency Stop: automatisches Anhalten ohne Berücksichtigung der CV-definierten Bremszeit.

## *“Ortsabhängige Funktionsbeeinflussung”*

*für spätere SW-Version geplant*

Bisher nur in ZIMO Funktions-Decodern realisiert; im MX69 (und MX690) soll dieses Features erstmals auch in Lok-Decodern vorhanden sein. Damit können mit den Mitteln de “signalabhängigen Zugbeeinflussung” (also vom Gleisabschnitts-Modul aus ohne weiteren Aufwand) z.B. akustische Signale oder Beleuchtungszustände automatisch ausgelöst werden.

Hand in Hand damit wird auch im nächsten Punkt beschriebene Methode eingeführt.

## Positions-Code – Auswertung

*für spätere SW-Version geplant*

Ebenfalls mit den Mitteln der "signalabhängigen Zugbeeinflussung" können vom Gleisabschnitts-Modul MX9 her auch Positions-Codes übermittelt werden, sodass der Decoder über seinen eigenen aktuellen Standort informiert ist. Damit können - besonders in Zusammenarbeit mit der "bi-directional communication" neuartige Verfahren für Zugsicherung und Automatisierung entwickelt werden; bei ZIMO unter der Bezeichnung „ARA" vorgesehen; siehe dazu Betriebsanleitungen von Basisgeräten und Fahrpulten).

## Eingänge zum Aktivieren von Funktionen und Abläufen o.ä.

*teilweise ab SW-Version 14 verfügbar (Pfiffe, u.ä.);*

Über diese Hilfseingänge am Decoder können Funktionen automatisch ausgelöst werden (z.B. akustisches Signal) oder auch einfache Fahrprozeduren wie Pendelbetrieb, automatischer Aufenthalt und Notstop.

Hinweis: Die Realisierbarkeit von Fahrprozeduren auf diese Art wird hauptsächlich in Hinblick auf den Einsatz in Fremdsystemen zur Verfügung gestellt. Das ZIMO Digitalsystem bietet für Pendelbetrieb u.ä. ein wesentlich mächtigeres Instrument in Form der "automatischen Betriebsabläufe" (A-BA) .

## LED-Ausgang für Infrarot-Routing

*Einführung durch späteres SW-Update; Anschlussmöglichkeit abhängig von Decodertyp*

Über eine im Boden der Lok montierte Infrarot-Leuchtdiode kann der Decoder Informationen aussenden, die von einer im Gleisbett angebrachte Empfangs-Diode (Sensor) empfangen werden; die Empfangs-Diode ist an einem Magnetartikel-Decoder MX82 angeschlossen. Als Information übermittelt werden kann entweder ein fixer Routing-Code (in einer CV des MX69 abgelegt) oder ein von aktuellen Funktionszuständen abhängiger Wert. Der Magnetartikel-Decoder MX82 schaltet auf Grund der empfangenen Information Weichen oder andere Magnetartikel.

Mittels Infrarot-Routings stellt sich das Fahrzeug selbst automatisch bestimmte Fahrwege (z.B. Auswahl eines bestimmten Bahnhofsgleises); oder es kann vom Fahrpult aus per Funktionstaste die jeweils nächste Abzweigung wunschgemäß geschaltet werden, eine für Straßenbahnen typische Betriebsweise.

## Ansteuerung von Servo-Antrieben im Fahrzeug

*ab SW-Version 6 (Februar 2005) implementiert*

Zur Ansteuerung von Servo's stehen am MX69/MX690 vier Logikpegel-Ausgänge zur Verfügung; jeder davon kann mit dem Steuereingang eines standardmäßigen Servo-Antriebes verbunden werden. Damit können z.B. Kupplungen oder Pantorgraphen betätigt werden, aber auch die Dampfmaschine einer Echtdampf-Lok (jeder MX69 ersetzt für diese Anwendung auch früheren MX66E).

## CV-Sets - vorgefertigte und selbst-definierbare

*in der Erstversion ansatzweise vorhanden, Ausbau durch spätere SW-Updates*

Ein "CV-Set" ist eine im Decoder abgespeicherte Liste von CV-Nummern und -Inhalten. CV-Sets können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (z.B. CV-Set für E-Loks mit norwegischem Beleuchtungssystem) als auch durch den Anwender selbst definiert werden (z.B. Beschleunigungs- und Bremsverhalten für Dampfloks).

In die operativen Konfigurationsvariablen geladen wird ein gespeichertes CV-Set (egal ob vordefiniert oder selbst-definiert) durch einen „Pseudo-Programmiervorgang" der CV # 8 (z.B. CV # 8 = "47" für norwegische E.Lok). Ein „Pseudo-Programmiervorgang" ist ein solcher, der den Inhalt einer CV nicht wirklich ändert (die CV # 8 enthält ja an sich die unveränderliche Herstellerkennung des Decoders, also "145"), sondern stattdessen einen Vorgang wie eben das Laden eines CV-Sets bewirkt.

Typische Anwendungen für "CV-Sets" sind: länderspezifische Definition des Beleuchtungssystems, motortyp-spezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, loktypisches Beschleunigungsverhalten, bequemes Umschalten zwischen Personen- und Güterzugeinsatz einer Lok oder zwischen Heimanlagen- und Club-Betrieb.

## Erweiterungen im Bereich der Funktions-Effekte

*z.T. In Erstversion vorhanden*

Schon im MX66 (und in MX62, MX63, MX64) stehen "amerikanische Lichteffekte" (Ditchlight, gyralight, beacon, strobe, etc.) sowie Ansteuerung verschiedener Entkuppler zur Verfügung.

Die nunmehrige Erweiterung bezieht sowohl auf die Anzahl der dafür verwendbaren Funktionsausgänge (früher nur 4, jetzt 8, später ev. alle) als auch auf die Einführung neuer Effekte wie: Langzeit-Blinken, Straßenbahn-Bremslicht, Leuchtröhren-Einschalt-Flackern, Licht-Abschalten oder -Abblenden nach Stillstand, sichtbar-langsames Aufdimmen, u.ä.).

## Simulierter Achsdetektor für Sound-Module

ab SW-Version 8 (Juli 2005) implementiert

Ein Funktionsausgang (FA10) des MX69 ersetzt bei Bedarf den Achs-Sensor-Eingang eines angeschlossenen (z.B. über SUSI) Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) und erspart damit die Montage eines echten Achs-Detekors. Die Simulation ermöglicht natürlich keine achs-stellungssynchrone Auslösung von Dampfstößen, aber immerhin eine wesentlich bessere Rad-Drehzahl-Anpassung als die Synchronisation nach Fahrstufe (siehe Kapitel 7 und CV # 133).

## Neue Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98

*Ab Erstversion vorhanden, aber automatische Abschalteoption erst später*

Mit dieser Prozedur besteht mehr Freiheit für die Zuordnung von Funktionsausgängen (Stirnlampen und FA1 bis FA12) zu den Funktionen (F0 bis F12), als es durch das Setzen von Konfigurationsvariablen auf feste Werte möglich ist.

Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse "Aufmerksamkeit" von Seiten des Anwenders. Für Anwender des ZIMO Systems wird es in absehbarer Zeit eine Unterstützung von Seiten des Fahrpultes geben !

Für jede Funktions-Richtungs-Kombination (also F0 vorwärts, F0 rückwärts, F1 vorwärts, F1 rückwärts, usw.) kann definiert werden, welche Ausgänge eingeschaltet werden sollen; Mehrfachnennungen möglich. Außerdem kann die automatische Abschaltung (z.B. der Scheinwerfer) nach Anhalten der Lok und Ablauf einer Abschaltezeit eingegeben werden.

Die Funktionszuordnungen sind kombinierbar mit den Features "Effekte" (amerikanische Lichteffekte, Entkuppler, usw.) und CV-Sets (Abspeicherung mehrerer Zuordnungen).

## Incrementale Programmierung von CVs

*Ab Sw-Version 14 für dieverse Sound-Paramter (CV # 266, … 300) eingeführt*

Damit wird die Optimierung von CV-Werten (z.B. für das Langsamfahrverhalten oder die Beschleunigungs- und Bremszeiten) leicht gemacht: es müssen nicht die zu programmierenden Zahlenwerte

selbst eingegeben werden (wie das bei konventioneller CV-Programmierung der Fall ist), sondern der gerade aktuelle Wert wird auf Funktionstastendruck erhöht oder erniedrigt.

### *Diagnose- und Statistik-Register*

*Einführung durch späteres SW-Update geplant*

Betriebsstundenzähler, Kilometerzähler, Fehlerprotokoll (Überstromfälle, usw.) werden in “dynamischen CVs” geführt und Stehen zur Abfrage und Anzeige bereit.

### *Diverse kleine Verbesserungen*

*z.T. In Erstversion vorhanden*

Automatische Anpassung der EMK-Abtastrate zwecks voller Ausschöpfung der elektrischen Leistung, Gemischte Pulsketten- und Direktansteuerung für Funktionen, Beseitigung des Umkehr-Anfahrrucks, erweiterte Flexibilität (mapping) für Rangiertastenfunktionen.

### *Alternative Datenformate (MOTOROLA, Selectrix, mfx) neben DCC*

*Fahren und Programmieren im MOTOROLA - Format ab SW-Version 7;*
*ACHTUNG: Analoger Wechselstrom vorerst nicht, später vielleicht eingeschränkt möglich !*

Obwohl DCC im Vergleich mit Motorola und Selectrix weit überlegene Eigenschaften besitzt, werden diese beiden genannten Datenformate weiterhin stark genützt.

Im MOTOROLA Format besteht (zusätzlich zur üblichen Implementierung) die Möglichkeit 8 (statt nur 4) Funktionen zu schalten, indem die Folgeadresse fix zugeordnet und dafür genützt wird; siehe dazu CV # 112, Bit 3 !

Die Realisierbarkeit einer Implementierung des mfx Formates (das neuerdings bei Märklin verwendet wird) kann aus heutiger Sicht noch nicht garantiert werden.

### *MX690 - die Sound-Version des MX69*

*Seit dem 3. Quartal 2006, SW-Ersion 14*

Die einzelnen Typen der MX690-Familie entsprechen den entsprechenden Typen der MX69-Famile: identische Abmessungen, Ausgangsleistungen, Fahr- und Funktionseigenschaften. Sie sind jedoch zusätzlich mit einem großen Speicher für die Sound-Samples, einem Verstärker und der notwendigen Stromversorgung für diesen Verstärker ausgestattet; und natürlich mit einer entsprechend erweiterten Software.

### *NMRA Konformitäts Test*

*vorgesehen*

Es ist geplant, den Großbahn-Decoder MX69 (MX690) dem offiziellen “Conformance test” bei der NMRA (National Model Railroad Association) unterziehen zu lassen, dessen Ergebnis die Berechtigung zur Verwendung des “Conformance Seal” ist. Ein solches bescheinigt, dass die relevanten NMRA Standards und “recommanded practices” eingehalten werden, was die “Interoperabilität” zwischen DCC Produkten verschiedener Hersteller fördert.

## . . . und was gibt es Altes ?

**im MX69 wie im MX66 ...**

Auch schon der MX66, der Vorgänger des MX69, war (ist) ein Großbahn-Decoder mit vielen hervorragenden Eigenschaften - diese alle sind natürlich auch im MX69 (MX690) wieder zu finden:

Hochfrequenz (wahlweise 20 oder 40 kHz) Motoransteuerung, optimierbare Lastausgleichsregelung, volle Eignung für Glockenankermotore, exponentielle Beschleunigung, amerikanische Lichteffekte, Kupplungsansteuerung (System Krois, System Roco), NMRA DCC “function mapping”, erweitertes ZIMO “function mapping”, Dimming, Abblenden, Blinken, Unempfindlichkeit gegenüber kurzen Kontaktunterbrechungen, Überstrom- und Übertemperaturschutz, ZIMO “signalabhängige Zugbeeinflussung” und Zugnummernerkennung, ..., u.v.a.

# 1. Typen - Übersicht

Die Decoder der MX69 - und MX690 - Familien sind zum Einbau in Triebfahrzeuge der Spuren 0, 1 und 2 (also Großbahnen) und ähnlicher Baugrößen (u.a. LGB) vorgesehen. Sie sind gleichermaßen geeignet für Lokomotiven mit Standardmotoren als auch für solche mit Glockenankermotoren (Faulhaber, Maxxon, Escap u.a.).

Der MX69 arbeitet nach dem genormten **NMRA-DCC-Datenformat,** und sind daher einsetzbar sowohl im Rahmen des ZIMO Digitalsystems als auch mit DCC Fremdsystemen verschiedenster Hersteller, und auch nach dem **MOTOROLA - Protokoll**, also einsetzbar mit Märklin-Systemen

.

| | |
|---|---|
| ***MX69L*** | **Low cost Typ** innerhalb der MX69 - Familie; gegenüber der Standardausführung MX69S leicht reduzierte Belastbarkeit durch Wegfall der Kühlkörper, außerdem nur 4 Funktionsausgänge und Wegfall der Schraubklemmen (Anschluss nur über Stiftleiste). Funktionell identisch mit MX69S (gleiche Software).<br>ACHTUNG: Besondere Vorsicht beim Einbau notwendig, da Platine ungeschützt (im Gegensatz zu anderen Typen, wo die Kühlkörper eine beidseitige Abdeckung bilden)<br>TYPISCHE ANWENDUNG: für Spur-0 Loks oder (zusammengesteckt mit Adapter-Platine) LGB-Loks als Ersatz für den LGB Original-Decoder. |
| ***MX69S*** | Die MX69 **Standardausführung**, Gesamt- bzw. Motorstrom **3 A, 8 Funktionsausgänge**, Anschlussmöglichkeit und Steuerung des externen Energiespeichers MXSPEIG, 4 Spezialausgänge für 4 Servo-Antriebe.<br>TYPISCHE ANWENDUNG: alle Fahrzeuge, wo keine der speziellen Fähigkeiten des MX69V erforderlich. |
| ***MX69V*** | **Vollausbau** der MX69 - Familie, belastbar bis **5 A**, **14 Funktionsausgänge**, 3 Schalteingängen (Reed-Kontakte u.ä.), mit Niederspannung (standardmäßig auf 6,8 V eingestellt, durch Beseitigung eines Widerstandes auf 1,5 V umstellbar) für Lämpchen und andere Funktionseinrichtungen, Ein-/Ausgänge für Infrarot-Kommunikation mit ortsfesten Einrichtungen (Gegenstelle meistens ZIMO Magnetartikel-Decoder, z.B. MX82).<br>TYPISCHE ANWENDUNG: Leistungsstarke (”stromfressende”) oder mit vielen anzusteuernden Funktionseinrichtungen ausgestattete Loks, Fahrzeuge mit Niedervoltlämpchen und/oder Geräusch-Modulen. |
| ***MX690S*** | Wie MX69S, jedoch mit **Sound** , also Gesamt- bzw. Motorstrom **3 A,** 8 Funktionsausgänge, 4 Spezialausgänge für Servo’s, usw. |
| ***MX690V*** | Wie MX69V, jedoch mit **Sound ,** also belastbar bis **5 A**, 14 Funktionsausgänge, 3 Schalteingänge, Niederspannung für Funktionen, usw. |

***Versionen mit Enhancement-Platine siehe Kapitel „MX69, MX90 mit Enhancement-Platine“***

# 2. Aufbau und technische Daten

Der MX69x (MX690x) ist auf einer doppelseitig bestückten Platine aufgebaut. Diese ist (mit Ausnahme des MX69L mit einem Pertinax-Schutzplättchen) beidseitig durch Kühlkörper abgedeckt. Die Außenanschlüsse für Schiene und Motor werden von einer 4-fach-Schraubklemme gebildet, für die Funktionsausgänge steht eine 16-polige Stiftleiste zur Verfügung.

In der Ausführung MX69V (MX690V) ist die zweite 16-polige Stiftleiste für weitere Funktions-Ausgänge, Spezialausgänge, Schalteingänge (beim MX690 auch für den Lautsprecher) vorhanden.

## TECHNISCHE DATEN — FAHREN und FUNKTIONEN

Fahrspannung auf der Schiene ..... 12 - 24 V ***)
Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom MX69L ..... 2 A
MX69S (MX690S) ..... 3 A
MX690S (MX690V) ..... 4 - 5 A *)
Maximaler Spitzenstrom (Motor allein oder Summe) ..... 8 A

Anzahl Funktions-Ausgänge ..... MX69L, MX69S, MX690S: 8 MX69V, MX690V: 14
Maximaler Dauer-Summenstrom pro Funktionsgruppe **) ..... 1,5 A

Einstellbare Niederspannung für Funktions-Ausgänge (nur MX69V, MX690V) ..... 1,5 bis 15 V
Maximaler Dauerstrom an Niederspannung (MX69V, MX690V) ..... 0,8 A

Betriebstemperatur ..... - 20 bis 100 °C

Abmessungen (L x B x H einschließlich Stiftleisten) ..... 55 x 26 x ca.16 mm
Höhe des MX69L 14 mm, des MX69S, MX690S 16 mm, des MX69V, MX690V 18 mm

Länge ohne abbrechbare Befestigungslaschen; diese verlängern die Platine um 2 x 6 mm.

*) Volle Dauer-Belastbarkeit (5 A) des MX69V, MX690V bedingt eine wärmeleitender Verbindung zu Metallteilen.

**) Die Überstrom-Überwachung wird jeweils für den Summenstrom einer Funktionsgruppe vorgenommen; der MX69L bzw. MX69S, MX690S haben eine Funktionsgruppe, der MX69V, MX690V zwei Funktionsgruppen (jeder Steckverb.) Zur Vermeidung des Kaltstart-Problems von Glühlampen u.ä. (Stromspitze beim Einschalten, die zur Abschaltung führt), kann die Option Soft-Start (siehe CV # 125 = “52”, usw.) herangezogen werden !

***) Hinweis zum Betrieb mit DiMAX Systemzentralen (Massoth): DiMAX 1200Z sollte laut Betriebsanleitung eine Spannung von 24 V auf die Schiene legen (was die DCC-Norm nur unwesentlich überschreiten würde); in Wirklichkeit gibt das Gerät (Stand 2006) jedoch eine stark mit der Belastung schwankende Spannung ab, beginnend bei 30 V im Leelauf (abhängig von der Netzspannung !) bis herab in den Bereich 20 V bei starker Belastung. Die ZIMO Großbahn Decoder halten diese Überspannung von 30 V (meistens ...) knapp aus (im Gegensatz zu vielen anderen Produkten); besser ist es jedoch, durch eine künstliche Dauerbelastung (ca. 0,5 A) die Schienenspannung auf ein zulässiges Maß abzusenken.

## TECHNISCHE DATEN — SOUND (nur MX690)

Speicherkapazität für Sound Samples ..... 16 Mbit
Abspielrate (sample rate) je nach Eigenschaft der betreffenden Sound Samples .. 11 oder 22 kHz
Anzahl der unabhängig abspielbaren Sound-Kanäle ..... 4
Ausgangsleistung des Sound-Verstärkers ..... Sinus 1,1 W
Impedanz der anzuschließenden Lautsprecher ..... 8 Ohm

## ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN:

Die Motor- und Funktionsausgänge der ZIMO Großbahn-Decoder sind bezüglich ihrer Leistungsreserven sehr großzügig ausgelegt und überdies mit Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss und Überstrom ausgestattet. Im Falle einer Überlastung kommt es zu Abschaltungen. In der Folge werden automatisch Wiedereinschaltversuche vorgenommen (häufig sich ergebender Effekt: Blinken).

***Diese Schutzmaßnahmen dürfen nicht mit einer Unzerstörbarkeit des Decoders verwechselt werden. Daher sollte unbedingt beachtet werden:***

***Falsches Anschließen des Empfängers*** *(Verwechslung der Anschlußdrähte) und nicht getrennte elektrische Verbindungen zwischen Motorklemme und Chassis werden nicht immer erkannt und führen zu Beschädigungen der Endstufen oder manchmal auch zur Totalzerstörung des Empfängers.*

***Ungeeignete oder defekte Motoren*** *(z.B. mit Windungs- oder Kollektorkurzschlüssen) sind nicht immer an zu hohem Stromverbrauch erkennbar (weil eventuell nur kurz Spitzen auftreten) und können zur Beschädigung des Empfängers führen, mitunter Endstufendefekte durch Lanzeitwirkung.*

*Die Endstufen der Fahrzeug-Empfänger (sowohl für den Motor als auch für die Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch* ***Spannungsspitzen****, wie sie vom Motor und von anderen* ***induktiven Verbrauchern*** *abgegeben werden. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Fahrzeug-Empfänger abgesaugt. Die Kapazität und Geschwindigkeit dieser Elemente ist begrenzt; daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen. Der am ZIMO Basisgerät vorgesehene Einstellbereich (bis 24 V) sollte nur in Ausnahmefällen voll ausgeschöpft werden. ZIMO Decoder sind zwar an sich auch für 24 V geeignet, aber im Zusammenspiel mit manchen Verbrauchern ist dies nicht der Fall.*

## ÜBERTEMPERATURSCHUTZMASSNAHMEN:

Alle ZIMO Decoder sind mit einem Messfühler zur Feststellung der aktuellen Temperatur ausgestattet. Bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes (ca. 100 C auf der Platine) wird die Motoransteuerung abgeschaltet. Zur Erkennung dieses Zustandes blinken die Stirnlampen in schnellem Takt (ca. 10 Hz). Die Wiedereinschaltung erfolgt automatisch mit einer Hysterese von ca. 20 °C nach typ. 30 bis 60 sec.

Wie bei allen modernen ZIMO Decodern:

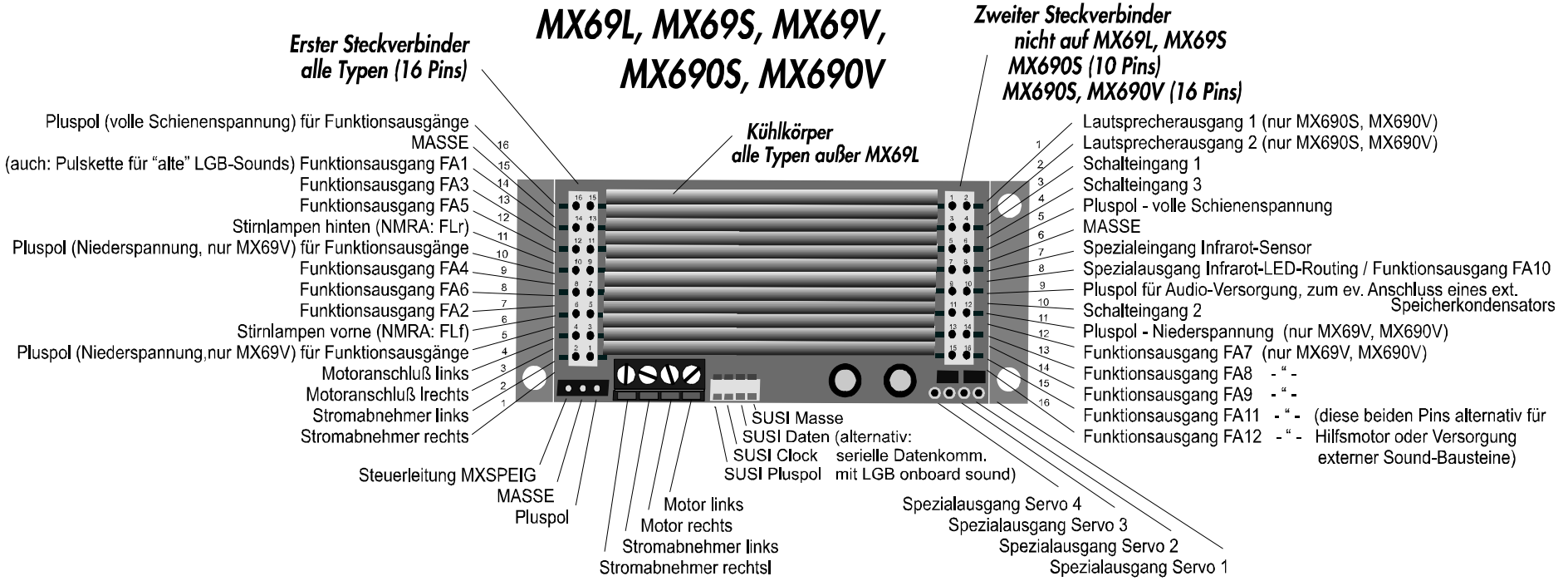
## SOFTWARE-UPDATE SELBST DURCHFÜHRBAR

Ab Produktionsdatum September 2004 (also bei MX69, MX690 von Beginn an) sind ZIMO DCC Decoder darauf eingerichtet, dass Software-Updates vom Anwender selbst durchgeführt werden können. Dazu wird ein **ZIMO-Decoder-Update-Gerät (z.B. MXDECUP)** verwendet sowie ein Computer mit Windows-Betriebssystem, serieller Schnittstelle (oder USB und Konverter) und Internet-Anbindung (zwecks Downloaden der zu ladenden Software-Version von der ZIMO WebSite www.zimo.at. Das Update-Gerät ist unabhängig vom ZIMO Digitalsystem, also auch für Fremdsystem-Anwender verwendbar !

Der Decoder **braucht nicht ausgebaut** zu werden; die Lok wird ohne Veränderung auf das Update-Gleis (am Update-Gerät angeschlossen) gestellt, und der Vorgang vom Computer aus gestartet.

Mehr Informationen zum Decoder-Update: siehe **Kapitel 12** und www.zimo.at !

Natürlich werden SW-Updates bei Bedarf auch weiterhin als Dienstleistung in der ZIMO Werkstätte oder bei Fachhändlern durchgeführt.



# 3. Adressieren und Programmieren

Für jeden Decoder bzw. das betreffende Fahrzeug muss zunächst eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welcher er von den Fahrpulten her ansprechbar sein soll**. Im Auslieferungszustand sind alle DCC - Decoder auf die Adresse 3 eingestellt** (laut NMRA Standardisierung).

## *EINBAU DES DECODERS IN DIE LOK:*

Der neue Decoder wird in die Lok eingebaut (siehe Kapitel “Einbau und Anschließen”) und auf der Auslieferungsadresse 3 testweise in Betrieb genommen. Es müssen dabei zumindest entweder der Motor oder die beiden Stirnlampen (besser sowohl - als auch) angeschlossen sein, damit später die erfolgte Adressierung quittiert werden kann. Es ist aber durchaus auch zweckmäßig, sofort die komplette Lok-Umrüstung vorzunehmen, um danach die fertige Lok zu adressieren.

## *DIE ADRESSIER- UND PROGRAMMIERPROZEDUR:*

Die **Bedienungsprozedur** zum Programmieren und Auslesen von Adresse und Konfigurationsvariablen ist in der **Betriebsanleitung für das Fahrpult (MX21, MX31, . . ,),** ausführlich beschrieben. Anwender von Fremdsystemen finden die entsprechenden Angaben in deren Betriebsanleitungen.

Noch komfortabler: Programmieren mit Computer und Software P.F.u.SCH. (von E.Sperrer ) !

***Technische Hinweise zur Quittierung im Zuge der Programmierprozedur und zum Auslesen:***

*Beim Programmieren und Auslesen von CVs über das System oder auch vom Computer aus werden erfolgreiche Programmierschritte vom Decoder quittiert; dies wiederum wird am Gerät oder am Bildschirm ersichtlich gemacht.*

*Die Funktionsweise der Quittungen basiert auf Stromstößen, die vom Empfänger durch kurzzeitiges Einschalten von Verbrauchern wie Motor und Stirnlampen ausgelöst werden und im Basisgerät (Ausgang Programmiergleis) oder einer anderen Systemzentrale erkannt werden. Quittieren und Auslesen funktionieren also nur, wenn Motor und Stirnlampen (oder zumindest entweder-oder) am Empfänger angeschlossen sind und diese in Summe genügend Strom verbrauchen.*

*Falls die Stirnlampen durch einen Wert kleiner oder gleich “40” in der Konfigurationsvariablen # 60 gedimmt sind, werden diese jedoch sicherheitshalber (es handelt sich in solchen Fällen meistens um Niedervoltlämpchen) für Quittungen nicht verwendet, sodass nur noch der Motor zur Verfügung steht.*

Auf den folgenden Seiten:

- ▲ **Tabelle** der Konfigurationsvariablen **CV’s # 1 bis max. 255**, gültig für alle Großbahn - Decoder der Familien MX69 und MX690

danach (Kapitel 4, 5):

- ▲ **ERGÄNZENDE HINWEISE (”ERG. HINW.”) und „Function mapping“,** gültig für alle Decoder MX69, MX690, zur Anwendung der Konfigurationsvariablen **CV’s # 1** bis max. **255.**

danach (Kapitel 6):

- ▲ **SOUND SAMPLE Auswahl und Parameterisierung**; Beschreibung der grundsätzlichen Funktionsweise, der Bediinungsprozeduren und Tabelle der **CV’s # 256 bis max. 511,** gültig für die Decoder der Famigie MX690 (Sound Decoder)

## *DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN für MX69 und MX690:*

Im Rahmen der Programmierprozedur werden neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen definiert, mit deren Hilfe das Fahrverhalten optimiert wird und viele anwendungsspezifische Einstellungen vorgenommen werden.

Die Bedeutung der einzelnen Konfigurationsvariablen (engl.: “Configuration Variables”, “CV”) ist zum Teil durch die NMRA DCC RECOMMENDED PRACTICES, RP-9.2.2 standardisiert; daneben gibt es auch solche Konfigurationsvariable, die nur für ZIMO Decoder oder auch nur für einen bestimmten Typ existieren.

Grundsätzlich sollte bei der Programmierung aber unbedingt nach den Spezifikationen für den konkreten Decoder (also in diesem Fall nach der nachfolgenden Tabelle) vorgegangen werden, da auch bei standardisierten Konfigurationsvariablen die Wertebereiche von Hersteller zu Hersteller durchaus unterschiedlich sind.

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| #1 | Fahrzeugadresse | 1 - 127 | 3 | Die “kleine” (1-byte) Fahrzeugadresse;<br>Diese ist aktiv, wenn Bit 5 in CV # 29 (Grundeinstellungen) auf 0 gesetzt |
| # 2 | Anfahrspannung<br>Vstart | 1 - 252<br>(Siehe ERG.HINW.) | 1 | Interne Fahrstufe für erste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1).<br>Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6). |
| # 3 | Beschleunigungszeit<br>Acceleration rate | 0 - 255 | 2 | Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt. |
| # 4 | Bremszeit<br>Deceleration rate | 0 - 255 | 1 | Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang von voller Fahrt bis zum Stillstand. |
| # 5 | Maximal-geschwindigkeit<br>Vhigh | 0 - 252<br>(Siehe Kapitel 4) | 1 (= 252) | Interne Fahrstufe für höchste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 14, 28 bzw. 128 je nach Fahrstufensystem, das in CV # 29 eingestellt ist);<br>“0" und ”1" = keine Wirkung.<br>Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CV’s 2, 5, 6). |
| # 6 | Mitten-geschwindigkeit<br>Vmid | 1,<br>¼ bis ½ des Wertes in CV # 5<br>(Siehe Kapitel 4) | 1<br>( bedeutet: ca. ein Drittel der Endgeschwindigkeit) | Interne Fahrstufe für mittlere externe Fahrstufe (= Fahrstufe 7,14 bzw. 63 je nach Anzahl der Fahrstufen 14, 28 oder 128);<br>”1" = Default-Kennlinie (Mittengeschwindigkeit ist ein Drittel der Maximalgeschwindigkeit, also: wenn CV # 5 = 255, dann enntsprechend CV # 6 = 85, sonst entsprechend niedriger).<br>Die sich aus den CV’s # 2, 5, 6 ergebene Dreipunkt-Kennlinie wird automatische geglättet; also kein Knick in der Mitte merkbar !<br>Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 7 | Versionsnummer<br>und für<br>Hilfsprozedur beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnliche „Low level - Systeme". Siehe dazu auch Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen" !<br>und für<br>Hilfsprozedur beim Programmieren von CV's mit höheren Nummern über „medium level - Systeme" wie Intellibox oder Lenz; vor allem für Sound-Sample Auswahl und Sound-CV's.<br>Um z.B. CV # 300 = 100 | Kein Schreibzugriff<br>ausgelesen wird immer Versionsnummer<br>Pseudo-Programm.. auf Werte:<br>Lokmaus 2:<br>1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22<br>und Sound-Prog:<br>110, 120, 130,<br>210, 220, 230<br>(siehe kapitel 6) | | Hier kann ausgelesen werden, welche Version (insbesondere Software-Version) der vorliegende Decoder enthält.<br>**Pseudo-Programmieren** ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht wirklich abgespeichert) als Vorausaktion zum Programmieren oder Auslesen "höherer" (# > 99) CV's und/oder höherer (> 99) Werte mit Digitalsystemen, welche nur eingeschränkte CV-Nummern- und Wertebereiche beherrschen.<br>Einerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird Programmierwert um 100 erhöht.<br>= 2: .... um 200 erhöht<br>Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgendem Programmiervorgang wird CV-Nummer um 100 erhöht,<br>= 2: .... um 200 erhöht,<br>= 3: .... um 300 erhöht.<br>Hunderterstelle = 1: Umwertung der CV-Nummer wird beibehalten bis Power-down.<br>= 2: .... wird beibehalten bis zur Aufhebung durch bis CV # 7 = 0.<br>**Lokmaus-2 - Anwendungen: siehe ANHANG !**<br>**SOUND - Auswählen und Programmieren: siehe Kapitel 6 !** |
| # 8 | Hersteller-identifikation<br>und<br>HARD RESET<br>durch CV # 8 = „8")<br>bzw.<br>LADEN<br>der Spezial-CV-Set | Kein Schreibzugriff<br>ausgelesen wird immmer "145" als ZIMO Kennung<br>Pseudo-Programm. siehe Beschr, rechts | 145 ( = ZIMO) | Von der NMRA vergebene Herstellernummer; für ZIMO "145" ("10010001")<br>**Pseudo-Programmieren** ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht gespeichert):<br>**CV # 8 = "8" -> HARD RESET** (alle CV's nehmen wieder Default-Wert an).<br>CV # 8 = "9" -> HARD RESET für LGB-Betrieb (14 Fahrstufen, Pulskette).<br>CV # 8 = "..." -> Laden vorgegebener oder anwender-definierter CV-Sets (siehe dazu ANHANG "Spezial-CV-Sets"). |
| # 9 | Motor-ansteuer-ungsperiode<br>bzw. -frequenz<br>und<br>EMK-Abtastrate<br>ACHTUNG:<br>Beschreibung gültig ab SW-Version 10 (zuvor andere | 0<br>Hochfrequenz, mittlere Abtastrate<br>01 - 99<br>Hochfrequenz mit modifiziertem Abtast- | 0<br>Hochfrequenz, mittlerer Abtastalgorithmus | = 0: Defaultmäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 / 40 kHz) und einer Abtastrate für die Motor-EMK-Messung, die automatisch zwischen 200 Hz (Langsamfahrt) und 50 Hz variiert<br>Zehnerstelle 1 - 4: Abtastrate begrenzt gegenüber defaultmäßiger (weniger Antriebsgeräusch !)<br>Zehnerstelle 6 - 9: Abtastrate höher als defaultmäßige (als Maßnahme gegen Ruckeln !)<br>Einerstelle 1 - 4: EMK-Messlücke kürzer als defaultmäßig (gut bei Faulhaber, Maxxon, .. weniger Antriebsgeräusch, mehr Leistung)<br>Einerstelle 5 - 9: EMK-Messlücke länger als |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| | Definition)<br>Total PWM period | algorithmus<br>255-176<br>Niederfrequenz<br>(Siehe ERG.HINW. "Strategie") | | defaultmäßig (ev. nötig bei 3-pol-Motor o.ä.)<br>= 255 - 178: Niederfrequenz -<br>Periode nach Formel "131+ mantisse*4)*2exp". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz (in Hz) ist Reziprokwert der Periode.<br>Beispielswerte für Niederfrequenz:<br># 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz,<br># 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz,<br># 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz. |
| # 10 | Regelungs-Cutoff<br>EMF Fedback Cutoff<br>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht | 0 – 252<br>(Siehe ERG.HINW.) | 0 | Interne Fahrstufe, bei welcher die Ausregelungskraft auf den unter CV# 113 definierten Wert absinken soll (bildet zusammen mit den CVs # 58 und # 113 eine Dreipunktkurve).<br>= 0: Default-Verlauf der Ausregelung. |
| # 13 | Funktionen im Analogbetrieb<br>"VITRINENMODUS"<br>Analog mode function status | 0 - 255 | 0 | Auswahl jener Funktionsausgänge (F1 - F8), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = F1, Bit 1 = F2, …, Bit 7 = F8). |
| # 14 | Funktionen im Analogbetrieb<br>"VITRINENMODUS"<br>Beschleunig/ Bremsen im Analogbetrieb<br>Analog mode function status | 0 - 127 | 64 (Bit 6 = 1) | Bits 5 bis 0: Auswahl jener Funktionsausgänge (F12 – F9, FLr, FLv ), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = Stirnlampe vorne, Bit 5 = F12).<br>Bit 6 = 1:<br>Analogbetrieb ohne durch CV # 3, 4 eingestellte Beschleunigungs- und Bremswerte, also unmittelbare Reaktion wie klassischer Analogbetrieb.<br>= 0:<br>Analogbetrieb mit Beschl.-Werten laut CV # 3, 4. |
| # 19 | Verbundadresse<br>consist address | 0 - 127 | 0 | Zusätzliche Fahrzeugadresse, die dazu verwendet wird, um mehrere Loks im Verbund zu steuern.<br>Bei Verwendung des ZIMO Digitalsystems wird die Verbundadresse nicht oft gebraucht (da Mehrfachtraktion komfortabler von Fahrpulten her kontrollierbar, über die „normalen" Einzeladressen); aber besonders bei amerikanischen Systemen beliebt. |
| # 21 | Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb<br>Consist address active for F1 - F8 | 0 - 255 | 0 | Auswahl jener Funktionsausgänge F1 - F8), die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen (Bit 0 für F1 zuständig, Bit 1 für F2, usw.)<br>jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse<br>jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| , # 22 | Funktionen F0 vorw., rückw. im Verbundbetrieb<br>Consist address active for FL | 0 - 3 | 0 | Auswahl, ob Stirnlampen im Verbundbetrieb unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen (Bit 0 für Stirnlampen vorne zuständig, Bit 1 für Stirnlampen hinten)<br>jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse<br>jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse |
| # 23 | Beschleunigungs-variation<br>Acceleration adjustment<br>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht | 0 - 255 | 0 | Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Beschleunigungsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb.<br>Bit 0 - 6: Wert für Beschleunigungszeit, die zum Wert in CV # 3 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll.<br>Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren !<br>= 1: Obigen Wert abziehen ! |
| # 24 | Bremszeit Variation<br>Deceleration adjustment<br>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht | 0 - 255 | 0 | Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Bremsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb.<br>Bit 0 - 6: Wert für Bremszeit, die zum Wert in CV # 4 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll.<br>Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren !<br>= 1: Obigen Wert abziehen ! |
| # 27<br>ab SW Vers 8 | Positions-abhängiges Anhalten („vor rotem Signal“) durch Asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz „ABC“) | 0, 1, 2, 3 | 0 | Aktivierung des automatischen positions-abhängigen Anhaltens durch die Methode „a-symmetrisches DCC-Signal“ (auch bekannt unter Lenz „ABC“).<br>Bit 0 = 1: Anhalten erfolgt, wenn rechte Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als linke Schiene. DIES, also CV # 27 = 1 IST DIE NORMALE ANWENDUNG für dieses Feature (wenn Decoder bezüglich Stromabnehmer korrekt verdrahtet ist).<br>Bit 1 = 1: Anhalten erfolgt, wenn linke Schiene (in Fahrtrichtung) höhere Spannung als rechte Schiene.<br>Wenn also eines der beiden genannten Bits gesetzt ist (aber nicht beide) erfolgt das Anhalten richtungsabhängig, also nur in Fahrtrichtung auf das Signal zu, während die Durchfahrt in Gegenrichtung nicht beeinflusst wird. Falls das Verhalten der Lok genau gegenteilig sein sollte, muss das jeweils andere Bit verwendet werden !<br>Bit 0 und 1 = 1 (also CV # 27 = 3): Anhalten erfolgt unabhängig von der Fahrtrichtung im Falle jeder Asymmetrie. |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Hinweis: Siehe CV # 134 bezüglich Einstellung der wirksamen Asymmetrie-Schwelle, falls es Probleme gibt (Zug hält nicht bei Asymmetrie oder stoppt fälschlich auf freier Strecke). |
| # 28 | RailCom Konfiguration<br>MX69, MX690: ab SW-Version 17 | 0 - 7 | 3 | Verwendung der RailCom-Kanäle (nur wirksam, wenn RailCom per CV 29, Bit 3 eingeschaltet):<br>Bit 0 = 1: Kanal 1 für Broadcast Fahrzeugadresse<br>Bit 1 = 1: Kanal 2 für RailCom Daten<br>Bit 2 = 1: Kanal 1 für Acknowledge der empfangenen DCC Pakete |
| # 29 | Grundeinstellungen<br>Configuration data<br>Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der einzelnen Bitwerte, gewichtet nach ihrer jeweiligen Stellung auf Grund folgender Tabelle<br>Bitwert = 0, = 1<br>Gewichtungen für<br>Bit 0: Wert 0 oder 1<br>Bit 1: Wert 0 oder 2<br>Bit 2: Wert 0 oder 4<br>Bit 3: Wert 0 oder 8<br>Bit 4: Wert 0 oder 16<br>Bit 5: Wert 0 oder 32<br>Bit 6: Wert 0 oder 64<br>Bit 7: Wert 0 oder 128<br>In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, … erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig ! | 0 - 63 | 6 | Bit 0 – Richtungsverhalten<br>0 = normal, 1 = umgekehrt<br>Bit 1 - Fahrstufensystem (Anzahl Fahrstufen)<br>0 = 14, 1 = 28 Fahrstufen<br>Hinweis: Das Fahrstufensystem für 128 ist immer aktiv, wenn entsprechende Instruktionen empfangen werden.<br>Bit 2 - Autom. Konventionell-Umschaltung *) (Analogbetrieb)<br>0 = aus, 1 = eingeschaltet<br>Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie<br>0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6<br>1 = freie Kennl. nach CV # 67 – 94<br>Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse:<br>0 = 1-byte Adresse laut CV # 1<br>1 = 2-byte Adresse laut 17+18<br>Bits 3, 6, 7 immer 0 !<br>BEISPIELSWERTE:<br># 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie nach CV # 2,5,6, kurze Adresse.<br># 29 = 6 wie oben, aber mit autom. Kon-(Default) ventionall-Umschaltung (Analogbetrieb).<br># 29 = 22: wie oben, aber mit Analogbetrieb und freie Geschwindigkeitskennlinie laut CVs # 67 - 94.<br># 29 = 0: 14 (statt 28) Fahrstufen (notwendig für einige ältere Fremdsystemen)<br>*) Bei Verwendung von schienen-polaritäts-abhängigen Gleichstrom-Bremsabschnitten muss CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden ! |
| # 33<br># 34<br># 35<br># 36<br># 37<br># 38 | Funktions-zuordnungen<br>Output locations | (Siehe ERG.HINW.) | 1<br>2<br>4<br>8<br>2<br>4 | “Function mapping” für Funktionsausgäge laut NMRA-DCC Standard:<br># 33 - 42 = 1, 2, 4, ... : Die Ausgänge sind defaultmäßig auf F0 bis F12 zugeordnet, d.h. Stirnlampen richtungsabhängig und mit F0 (Taste 1 bzw. L) schaltbar; weitere Ausgänge jeweils an |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 39<br># 40<br># 41<br># 42<br># 43<br># 44<br># 45<br># 46 | | | 8<br>16<br>4<br>8<br>16<br>32<br>64<br>128 | einer Taste.<br>Siehe Tabelle “NMRA function mapping” (am Ende dieses Kapitels) |
| # 49 | Signalabhängige Beschleunigung | 0 - 255 | 0 | Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt<br>im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9)<br>oder<br>bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC). |
| # 50 | Signalabhängige Bremszeit | 0 - 255 | 0 | Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt die Zeit in sec für den Bremsvorgang aus voller Fahrt zum Stillstand<br>im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9)<br>oder<br>bei Anwendung der Anhaltefunktion durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (= Lenz ABC). |
| # 51<br>#52<br>#53<br>#54<br>#55 | Signalabhängige Geschwindigkeits-begrenzungen<br># 52 für “U”,<br># 54 für “L”,<br># 51, 53, 55 für Zwischenstufen | 0 - 252 | 20<br>40 (U)<br>70<br>110 (L)<br>180 | Damit wird für jede der 5 Geschwindigkeitslimits, die im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ erzeugt werden können, die anzuwendende interne Fahrstufe festgelegt.<br>Diese CVs werden auch im Falle des Ausbaues des „asymmetrischen DCC-Signals“ auf mehrere Geschwindigkeitslimits zur Anwendung kommen. |
| # 56 | P- und I- Wert der EMK-Lastausgleichsregelung | 0 - 199<br>(Siehe auch ERG.HINW. “Strategie“) | 0 (= 55, also mittlere Einstellung)<br><u>Aber:</u><br>Für **MAXXON, Faulhaber** Default <u>nicht</u> geeignet !<br>Besser e Einstellung 100 | Parameter der PID-Regelung (PID = Proportional/Integral/Differential); in bestimmten Fällen kann es sinnvoll sein, die Regelcharakteristik durch Modifikation dieser Werte zu optimieren.<br>0 - 99: „normale“ Motoren (LGB, etc.)<br>100 - 199: MAXXON, Faulhaber, usw.<br>Zehnerstelle: Proportional (P) - Wert; default- mäßig (0) auf mittlerem Wert und automatische Anpassung mit dem Ziel eines möglichst ruckfreien Fahrens. Mit 1 - 4 und 6 - 10 (anstelle 0 = 5) kann Proportional-Wirkung modifiziert werden<br>Einerstelle: Integral (I) - Wert; default-mäßig auf mittleren Wert gesetzt. Mit 1 - 9 (anstelle 0 = 5) kann der Integral wert selbst gewählt werden. |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 57 | Regelungsreferenz | 0 - 255<br>(Siehe ERG.HINW.) | 0 | Absolute Motoransteuerungsspannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (Fahrregler ganz oben) am Motor anliegen soll.<br>CV # 57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die aktuelle Schienenspannung (relative Referenz). |
| # 58 | Regelungseinfluss | 0 - 255<br>(Siehe ERG.HINW.) | 255 | Ausmaß für die Ausregelungskraft durch die EMK-Lastausgleichsregelung bei Niedrigstgeschwindigkeit.<br>Bei Bedarf – meistens nicht notwendig – ist zusätzlich Regelungseinfluss für Mittelgeschwindigkeit durch CV # 10 und CV # 113 definierbar - zusammen bilden dann diese drei CVs (# 58, # 10, # 113) eine Dreipunktkurve für die Regelung.<br><u>BEISPIELSWERTE</u>:<br># 58 = 0: keine Regelung (wie ungeregelter Decoder),<br># 58 = 150: mittelstarke Ausregelung,<br># 58 = 255: möglichst starke Ausregelung. |
| # 59 | Signalabhängige Reaktionszeit | 0 - 255 | Ab SW-Version 13;<br>5<br>(früherer Default Wert: 0) | Zeit in Zehntelsekunden, in der ein signalabhängiger Beschleunigungsvorgang nach Empfang eines höheren signalabhängigen Geschwindigkeitslimits als der bisher gültigen eingeleitet wird. Diese CV kommt also zur Wirkung<br>im Rahmen der „ZIMO signalabhängigen Zugbeeinflussung“ (ZIMO Gleisabschnitts-Modul MX9 oder Gleisabschnitts-Encoder TSE)<br>oder<br>bei Anwendung des „asymmetrischen DCC-Signals“ (= Lenz ABC). |
| # 60 | Dimmen der Funktionsausgänge<br>Spannungsreduktion für Funktionsausgänge | 0 - 255 | 0 | Tastverhältnis an Funktionsausgängen im eingeschalteten Zustand; damit kann z.B. die Helligkeit der Lampen nach Bedarf reduziert werden.<br><u>BEISPIELSWERTE</u>:<br># 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung<br># 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit<br># 60 = 204: 80-prozentige Helligkeit |
| # 61 | Spezielle Funktionszuordnungen für ZIMO Decoder | 0 - 7,98, 99<br>(Siehe ERG.HINW.) | 0 | Für Anwendungen, die nicht durch das “NMRA function mapping” (CV # 33 - # 46) abgedeckt sind, z.B. Schweizerische Loks.<br>= 98: Dies leitet eine flexible Funktionszuordnungs-Prozedur für richtungsabhängige Funktionen, automatische Abschaltung nach Stillstand, u.a., ein.<br>Siehe Tabelle “ZIMO speziell Funktionszuordnungen” (am Ende dieses Kapitels) ! |
| # 67-94 | Freie Geschwindigkeits- | 0 – 252<br>(Siehe | **) | Interne Fahrstufe für jede der 28 externen Fahrstufen (bei Verwendung von 128 Fahrstufen wird |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| | kennlinie | ERG.HINW.) | | interpoliert).<br>Wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 1 gesetzt. |
| # 66<br># 95 | Trimmung der Geschwindigkeit nach Fahrtrichtung | 0-255<br>0-255 | 0<br>0 | Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit "n/128" (n ist der hier angegebene Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95). |
| # 99 | Programmier- und Update-Sperren | 0 – 3 | 0 | Bit 0 = 0: Lesen und Schreiben der CV's erlaubt,<br>= 1: im service mode gesperrt (Sicherheitsmaßnahme gegen versehentliches Prog.)<br>Bit 1 = 0: Software-Update möglich (MXDECUP),<br>= 1: gesperrt (Sicherheitsmaßnahme) |
| #105<br>#106 | Benutzerdaten | 0 – 255<br>0 - 255 | 0<br>0 | Speicherplätze zur freien Verfügung des Anwenders. |
| # 112 | Spezielle ZIMO Konfigurationsbits<br>Bitwert = 0, = 1<br>Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für<br>Bit 0: Wert 0 oder 1<br>Bit 1: Wert 0 oder 2<br>Bit 2: Wert 0 oder 4<br>Bit 3: Wert 0 oder 8<br>Bit 4: Wert 0 oder 16<br>Bit 5: Wert 0 oder 32<br>Bit 6: Wert 0 oder 64<br>Bit 7: Wert 0 oder 128<br>In ZIMO Fahrpulten MX21, MX31, … erfolgt die CV-Darstellung auch bitweise, also Berechnung aus den Bit-Werten nicht mehr notwendig ! | 0 - 255 | 4 =<br>00000100 | Bit 0 - sollwertabhängige (0) oder lastabhängige Geräuschkennlinie (1); Kennlinie selbst ist CV's # 137, # 138, # 139 definiert.<br>Bit 1 = 0: Motorbremse aus<br>= 1: aktive Bremsung für Loks ohne Schneckengetriebe.<br>Bit 2 = 0: Zugnummernpulse ausgeschaltet<br>= 1: ZIMO Zugnummernpulse aktiv<br>(Ausschalten sinnvoll, falls Zugnummernerkennung nicht gebraucht und eventuelles Knackgeräusch verhindert werden soll).<br>Bit 3 = 0: spricht nur auf (neues) NMRA-MAN-Bit an, **12-Funktions-Modus**<br>= 1: spricht auch auf altes MAN-Bit an, **8-Funktions-Modus**<br>Bit 4 = 0: kein Pulskettenempfang<br>= 1: Pulskettenempfang bei Verwendung unter einem LGB System<br>Bit 5 = 0: Motoransteuerung mit 20 kHz<br>= 1: … mit 40 kHz<br>Bit 6 = 0: normal (siehe auch CV # 129)<br>= 1: Gleichstrom-Bremsung richtungsunabhängig („Märklin-Bremsmodus")<br>Bit 7 = 0: keine Pulskettenerzeugung<br>= 1: Pulskettenerzeugung für LGB-Sound-Module auf Funktionsausgang AF1.<br>Nur im fas MOTOROLA Format:<br>Bit 3 = 0: normal (jede Adresse hat 4 Funkionen)<br>= 1: Folgeadresse wird zur Ansteuerung von weiteren 4 Funktionen verwendet, wodurch für die Lok insgesamt 8 Funktionen zur Verfügung stehen, was sonst bei MOTOROLA nicht möglich ist. |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 113 | Regelungs-Cutoff<br>HINWEIS: Diese CV wird selten gebraucht | 0 - 255<br>(Siehe ERG.HINW.) | 0 | Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (bildet zusammen mit CV # 58 und CV # 10 eine Dreipunktkurve). "0" bedeutet tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut # 10. |
| # 114 | Dimm-Maske | Bits<br>0 - 5 | 0 | Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 – Stirnlampe hinten, Bit 2 – Ausgang FA1, usw.).<br>jeweiliges Bit = 0: Ausgang gedimmt auf Wert, der in CV # 60 definiert ist.<br>jeweiliges Bit = 1: Ausgang wird nicht gedimmt. |
| # 115 | Kupplungsansteuerung (KROIS und ROCO)<br>Einschaltezeit<br>CV # 115 alternativ verwendbar als zweiter Dimmwert<br>(indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle) | 0 - 99<br>Siehe Kapitel 4 | 0 | Wirksam, falls in CV # 125 …132 der Funktions-Effekt "Entkupplung" (also Wert "48") gesetzt ist:<br>Zehnerstelle (0 bis 9): Zeitintervall (in sec) nach folgender Tabelle, in welchem die Kupplung mit voller Spannung angesteuert wird:<br>Wert: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9<br>sec: 0 0,1 0,2 0,4 0,8 1 2 3 4 5<br>Einerstelle (0 bis 9): Prozentsatz (0 bis 90 %) der Schienenspannung, mit welcher die Kupplung während der restlichen Einschaltezeit der Funktion angesteuert wird (für ROCO-Kupplung). |
| # 117 | Blinken | 0 - 99 | 0 | Tastverhältnis für Blinkfunktion:<br>Zehnerstelle: Einschaltphase (0 = 100 msec, …, 9 = 1 sec)<br>Einerstelle ist Ausschaltphase |
| # 118 | Blink-Maske | Bits<br>0 - 7 | 0 | Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 – Stirnlampe hinten, Bit 2 – Ausgang FA1, usw.).<br>jeweiliges Bit = 0: Ausgang soll nicht blinken,<br>jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll blinken<br>Bit 6 = 1: "Vierter" Ausgang invers blinken !<br>Bit 7 = 1: "Sechster" Ausgang invers blinken ! |
| # 119 | Abblend-Maske F6 | Bits<br>0 - 7 | 0 | Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (Bit 0 - Stirnlampe vorne, Bit 1 – Stirnlampe hinten, Bit 2 – Ausgang FA1, usw.).<br>jeweiliges Bit = 0: Ausgang nicht abblendbar,<br>jeweiliges Bit = 1: Ausgang soll bei Betätigung von F6 auf Wert laut CV # 60 abgeblendet werden.<br>Bit 7 = 0: normale Wirkung von F6.<br>= 1: Wirkung von F6 invertiert. |
| # 120 | Abblend-Maske F7 | Bits 0 - 7 | | Wie CV # 119, aber mit F7 als Abblend-Funktion. |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 121 | Exponentielle Beschleunigungskurve | 0 - 99 (Siehe ERG.HINW.) | 00 | Beschleunigungsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitserhöhung im Niedriggeschwindigkeitsbereich).<br>Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches, für die diese Kurve gelten soll.<br>Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. |
| # 122 | Exponentielle Bremskurve | 0 - 99 (Siehe ERG.HINW.) | 00 | Bremsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamere Geschwindigkeitsabsenkung im Niedriggeschwindigkeitsbereich).<br>Zehnerstelle: Prozentsatz (0 bis 90 %) des Geschwindigkeitsbereiches.<br>Einerstelle: Parameter (0 bis 9) für die Krümmung der Exponentialfunktion. |
| # 123 | Adaptives Beschleunigungs- und Bremsverfahren | 0 – 99 (Siehe ERG.HINW.) | 0 | Die Erhöhung bzw. Absenkung der Sollgeschwindigkeit soll erst nach einer definierten Annäherung an die bisher vorgegebene Sollgeschwindigkeit erfolgen. Die CV # 123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muss (je kleiner dieser Wert, desto weicher die Beschleunigung.<br>Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung<br>Einerstelle: 0 - 9 für BremsungWert 0: kein adaptives Verfahren |
| # 124 | Rangiertasten-funktionen:<br>Beschleunigungs-deaktivierung<br>und<br>Halbgeschwindigkeit<br>und<br>LGB ON-BOARD Schnittstelle anstelle SUSI am Stecker | (Siehe ERG.HINW.) | 0 | Bit 2 = 0: MAN-Taste als Beschleunigungsdeakt.<br>= 1: F4 (Taste 5) als Beschleunignsdeakt. (falls F3 statt F4 gewünscht: siehe Bit 5 !)<br>Bits 0,1 = 00: obige Taste keine Wirkung<br>= 01: deaktiviert Exponentisl + Adaptiv<br>= 10: zusätzlich Beschleun./Bremszeit auf ¼ der CV # 3,4 reduziert<br>= 11: deaktiviert Beschl.eun/Bremszeit<br>Bit 5 = 1: für ”Gleichstrom-Halteabschnitte” *)<br>Bit 3 = 1: F7 als Halbgeschwindigkeitsfunktion<br>Bit 4 = 1: F3 als Halbgeschwindigkeitsfunktion<br>Bit 6 = 1: F3 als Beschleunigungsdeaktivierung (anstelle der Zuordnung laut Bit 2)<br>Bit 7 = 1: serielle Schnittstelle zu on-board LGB Sound-Modul über SUSI Stecker<br>*) Bei Verwendung von schienen-polaritätsabhängigen Gleichstrom-Bremsabschnitten muss CV # 29, Bit 2 = 0 und CV # 124, Bit 5 = 1 gesetzt werden ! |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 125[1] | Effekte<br>Entkupplung,<br>“Soft start” (= Aufdimmen beim Einschalten der Funktionsausgänge<br>oder<br>Amerikanische Lichteffekte<br>auf<br>Funktionsausgang “Stirn vorne”,<br>defaultmäßig mit F0 vorw. zu betätigen, per “function mapping” auch anders zuzuordnen<br>Einstellungen und Modifizierungen der Effekte durch<br>CVs # 62 - 64<br>und<br>CV # 115 (für Kupplung). | | 0 | Die folgende Beschreibung für die Codierung der Effekte gilt für die CV’s 125 … 132 gleichermaßen; sie ist beispielhaft in der Zeile für den Funktionsausgang „Stirn vorne“ (CV # 125) enthalten, obwohl die Effekte in der Praxis hier selten benutzt werden (weil eben an „Stirn vorne“ normalerweise reguläre Stirnlampen angeschlossen werden).<br>Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer)<br>= 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt<br>= 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt<br>ACHTUNG: CV’s # 33, 34 („function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit keinen Widerspruch gibt.<br>Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2<br>7 6 5 4 3 2 1 0 (Bits 1, 0 siehe oben !)<br>= 000001xx Mars light<br>= 000010xx Random Flicker<br>= 000011xx Flashing headlight<br>= 000100xx Single puls strobe<br>= 000101xx Double puls strobe<br>= 000110xx Rotary beacon simul<br>. = 000111xx Gyralite<br>= 001000xx Ditch light type 1, right<br>= 001001xx Ditch light type 1, left<br>= 001010xx Ditch light type 2, right<br>= 001011xx Ditch light type 2, left<br>= 001100xx Kupplung laut CV#115<br>= 001101xx langsames Aufdimmen des Funktionsausg. (Soft-Start)<br>= 001110xx Autom. Bremslicht für Straßenbahn, Nachleuchten im Stillstand variabel, siehe CV # 63..<br>BEISPIELE (You want - you have to prog into CV # 125)<br>Mars light, only forw. - 00000101 = “5”<br>Gyralite indep. of direction - 00011100 = “28”<br>Ditch type 1 left, only forw . - 00100101 = “37”<br>**Kupplungsansteuerung - 00110000 = “48”**<br>**Soft-Start für Ausgang - 00110100 = “52”**<br>**Autom. Bremslicht - 00111000 = „56“** |
| # 126 | Effekte<br>wie CV # 125<br>auf<br>Funktionsausgang “Stirn hinten” (default F0 rückw.) | | 0 | Bits 1,0 = 00: richtungsunabhängig (wirkt immer)<br>= 01: wirksam nur bei Vorwärtsfahrt<br>= 10: wirksam nur bei Rückwärtsfahrt<br>ACHTUNG: CV’s # 33, 34 („function mapping“ für F0, vorw. und rückw.) müssen gegebenenfalls angepasst werden, damit es mit der obigen Richtungsabhängigkeit keinen Widerspruch gibt. |

[1] Spezieller Hinweis zu den ditch lights: Diese sind nur aktiv, wenn die Stirnlampen (F0) eingeschaltet sind und die Funktion F2; dies entspricht dem amerikanischem Vorbild. Die “ditch lights” funktionieren nur, wenn die entsprechenden Bits in CV # 33 und # 34 gesetzt sind (die Definition in CV # 125 - 128 ist nicht ausreichend, sondern zusätzlich notwendig).

Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für FA1 und FA2 , müssen die Bits 2, 3 in CVs # 33, 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00001101, CV # 34 = 00001110).

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| | | | | wie CV # 125 |
| #127 | Effekte auf FA1 (default F1) | | 0 | wie CV # 125 |
| # 128 | Effekte auf FA2 (default F2) | | 0 | wie CV # 125 |
| # 129 - # 132 | Effekte auf FA3, FA4, FA5, FA6 (default F3, F4, F5, F6) | | 0 | wie CV # 125 |
| # 62 | Modifizierungen der Lichteffekte | 0 - 9 | 0 | Veränderung des Minimum-Dimm- wertes (”FX_MIN_DIM”) |
| # 63 | Modifizierungen der Lichteffekte oder Nachleuchtdauer Bremslicht | 0 – 99<br>0 – 255 | 51 | Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw. Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s)<br>Einerstelle: Ausschaltezeitverlängerung<br>Im Falle Bremslicht (Code 001110xx in CV # 125 oder # 126 oder # 127 …): Nachleuchten in Zehntel-sec (also Bereich 0 bis 25 sec) im Stilltand nach Anhalten. |
| # 64 | Modifizierungen der Lichteffekte | 0 - 9 | 5 | Ditch light off time modification |
| # 133 ab SW Vers 8 | FA10 als simulierter Achs-Detektor für externe Sound-Module<br>HINWEIS für den Fall CV # 133 > 0 beim MX690 (also Sound Decoder):<br>Es gilt nicht der hier eingestellte Wert, sondern der Ausgang FA10 gibt den Achsdetektor wieder, der für den internen Sound verwendet wird ! | 0 - 255 | 0 | Der Funktionsausgang FA10 gibt im eingestellten Rhythmus Impulse ab, welche an einen Sound-Modul zwecks Auslösung der Dampfstöße anstelle eines echten Achsstellungs-Detektors angeschlossen werden kann (Anschluss siehe Kapitel 8 !)<br>= 0 (Default): FA10 wird als normaler Funktionsausgang verwendet, also nicht als „simulierter Achs-Detektor).<br>= 40 (tpy. Einstellung): Ungefähr 2 Impulse pro Rad-Umdrehung, bei typ. LGB-Lok; die tatsächliche Häufigkeit ist jedoch Antriebs- und Einstellungs-abhängig.<br>Justierung: kleinerer Wert in CV # 133 ergibt höhere Häufigkeit; niedrigerer Wert ergibt langsamere Abfolge der Impulse. Z.B. CV # 133 = 20 (statt 40)ergibt ca. 4 (statt 2) Dampfstöße pro Umdrehung. |
| # 134 ab SW Vers 8 | Asymmetrie-Schwelle für Anhalten durch asymmetrisches DCC – Signal (Methode Lenz ABC) | 1 - 14, 101 - 114, 201 - 214 = 0,1 - 1,4 V | 106 | Hunderterstelle: Glättungszeitkonstante; durch diese kann die Asymmetrie-Erkennung zuverlässiger (und gleichzeitig langsamer) oder schneller gemacht werden.<br>= 0: schnelle Erkennung (aber höhere Gefahr von Fehlern, also z. unsicheres Anhalten).<br>= 1: mittelschnelle Erkennung (ca. 0,5 sec), bereits ziemlich sicher (Default).<br>= 2: langsame Erkennung (ca. 1 sec), sehr sicher<br>Zehner- und Einerstelle: Asymmetrie-Schwelle in Zehntel-Volt. Ab dieser Spannungsdifferenz zwischen den Halbwellen des DCC-Signals soll die Asymmetrie als solche registriert werden, und die entsprechende Wirkung eingeleitet werden (meist Anbremsen und Anhalten des Fahrzeugs). Siehe CV # 27 !<br>= 106 (Default) bedeutet also 0,6 V. Dies scheint normalerweise ein zweckmäßiger Wert zu sein; entsprechend der typischen Erzeugung der Asymmetrie durch eine Schaltung aus insgesamt 4 Dioden; siehe Kapitel 4 ![1] |
| # 135 ab SW Vers 8 | km/h – Geschwindigkeits-regelung - Aktivierung, Steuerung und Bereichsdefinition | 2 – 20 | 0 | = 0: km/h – Regelung ausgeschaltet; es gilt die „normale“ Geschwindigkeitsregelung. |

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| | | | | = 112: Zweitastenbedienung F3 + F6<br>= 113: Zweitastenbedienung F4 + F7<br>= 114: Zweitastenbedienung F5 + F8 |
| # 185 | Spezialzuordnung für Echtdampfloks | | | = 1: Dampflok mit Ein-Servo-Betrieb; Geschwindigkeit und Fahrtrichtung durch Fahrregler, Mittelstellung ist Stop.<br>= 2: Servo 1 proportional am Fahrregler, Servo 2 an Richtungsfunktion.<br>= 3: wie 2, aber: Richtungs-Servo automatisch in Nullstellung, wenn Fahrstufe 0 und F1 = on; Bei Fahrstufe > 0: Richtungs-Servo auf Richtung.<br>HINWEIS zu CV # 185 = 2 oder 3: Servo 1 ist durch CV # 162, 163 einstellbar (Endstellungen), durch entsprechende Werte ist auch eine Umkehrung der Richtung möglich. Servo 2 ist durch CV # 166, 167 einstellbar. |

# 4. Ergänzende Hinweise zu den Konfigurationsvariablen (CV's)

## Optimale Regelung, Automatisches Anhalten, Effekte, . .

### *Die zwei Arten der Geschwindigkeitskennlinien-Programmierung:*

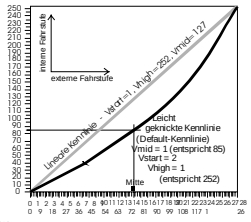
Die möglichst weitgehende Optimierung des Fahrverhaltens wird durch die Programmierbarkeit der Geschwindigkeitskennlinie (= Beziehung zwischen Reglerstellung und Fahrspannung, also den 14, 28 oder 128 externen und den 252 internen Fahrstufen) unterstützt.

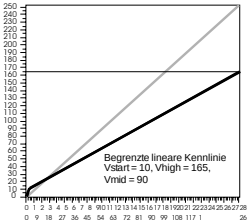
Welche der beiden Arten zur Anwendung kommt, wird durch das Bit 4 in der Konfigurationsvariablen # 29 bestimmt: "0" bedeutet die erste Art - Dreipunkt- Kennlinie, definiert durch nur drei Variablen; "1" bedeutet die zweite Art - freie Kennlinie, definiert durch 28 Variablen.

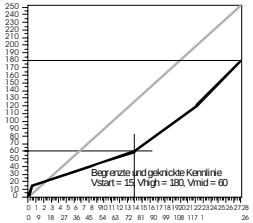
Dreipunkt-Kennlinie: durch die drei Konfigurationsvariablen # 2, 5, 6 (Vstart, Vhigh, Vmid). Vstart definiert die Anfahrstufe, Vhigh die höchste Fahrstufe, Vmid definiert für die mittlere Reglerstellung (= mittlere externe Fahrstufe), eine bestimmte interne Fahrstufe (1 bis 252), womit auf einfache Weise eine "gekrümmte" Kennlinie erzeugt wird, d.h. der untere Bereich des Fahrtreglers gedehnt wird. Default-mäßig (CV # 6 = 1) ist eine leicht-gekrümmte Kennlinie aktiv (d.h. ein Drittel der Endgeschwindigkeit bei mittlerer externer Fahrstufe).

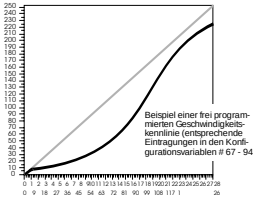
Freie Geschwindigkeitskennlinie: durch die **freie Kennlinienprogrammierung** mit Hilfe der Geschwindigkeitstabelle in den **Konfigurationsvariablen** # 67 bis 94. Damit werden den 28 externen Fahrstufen (im Falle des 128-Fahrstufensystems genügen auch diese 28 Werte, da die notwendigen Zwischenstufen durch Interpolation ermittelt werden) die jeweiligen interne Stufen (0 bis 252) zugeordnet.

**Hinweis**: Normalerweise ist die Anwendung der Dreipunkt-Kennlinie für ein gutes Fahrverhalten völlig ausreichend (insbesondere da ab SW-Version 8 eine automatische Glättung vorgenommen wird – also kein Knick mehr bei der Mittengeschwindigkeit; die relativ aufwändige Definition einer freien Kennlinie empfiehlt sich nur mit Hilfe einer Software wie "P.F.u.Sch", wo die Kurve grafisch eingegeben wird und in den Decoder übertragen wird.


interne Fahrstufe
externe Fahrstufe
Vstart = 1, Vhigh = 252, Vmid = 127
Linear Kennlinie
Leicht gekrickte Kennlinie (Default-Kennlinie) Vmid = 1 (entspricht 85) Vstart = 2 Vhigh = 1 (entspricht 252)
Mitte





Beispiel einer frei programmierten Geschwindigkeitskennlinie (entsprechende Eintragungen in den Konfigurationsvariablen # 67 - 94

Falls Antrieb mit ***Faulhaber*** oder ***Maxxon, o.ä.*** Motor (Glockenanker ...):
Zunächst Spezial-Einstellung ***CV # 56 = 100*** programmieren ***! ! !***

### *Die Motoransteuerungsfrequenz und EMK-Abtastung:*

Die **Pulsbreitenansteuerung des Motors** kann nieder- oder hochfrequent erfolgen. Dies wird in der **Konfigurationsvariablen #** 9 (NMRA-konforme Berechnungsformel, siehe Konfigurationsvariablen-Tabelle) ausgewählt.

**Hochfrequente Ansteuerung**: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes "0" in der Konfigurationsvariable # 9 wird die Motoransteuerung mit 20 kHz durchgeführt (durch Bit 5 in CV # 112 auf 40 kHz modifizierbar). Dies entspricht in der Wirkung einem Betrieb mit geglätteter Gleichspannung, und ist ebenso wie diese **geräuscharm** (kein Knattern wie bei Niederfrequenz) und motorschonend (minimale Erwärmung und mechanische Belastung). Ideal ist diese Betriebsart auch für Glockenankermotore (von der Firma Faulhaber empfohlen !) und andere einigermaßen hochwirkungsgradige Motore (daher für fast alle modernen Motore, auch LGB); nicht geeignet für Feldspulenmotore und manche ältere Antriebe.

Bei Hochfrequenz wird die Motoransteuerung periodisch unterbrechen, um durch Messung (Abtastung) der "Gegen-EMK" (Generatorspannung des Motors) die Ist-Geschwindigkeit zu messen (siehe Lastausgleichsregelung, nächste Seite). Je häufiger diese Unterbrechung („Messlücke") stattfindet, also je höher die **EMK-Abtastrate** ist, desto besser für die Regelung, aber auch umso mehr Kraft-Verlust und Antriebsgeräusch entstehen. Standardmäßig (CV # 9 = 0) variiert diese Abtastrate automatisch (dies ist neu bei MX69 !) zwischen 200 Hz (bei Langsamfahrt) und 50 Hz (bei Maximalfahrt). Die CV # 9 bietet die Möglichkeit, sowohl die Abtastrate als auch die Länge der Messlücke auf individuell gewählte Werte einzustellen;

* für **MAXXON, Faulhaber u.ä. Motoren** empfiehlt sich, falls noch Verbesserungsbedarf besteht, nachdem CV # 56 = 100 programmiert wurde, meistens eine niedrige Abtastrate und eine minimale Messlücke, also Werte wie **CV # 9 = 11, 21, 31**;

* für **Motoren älterer Bauart** eher das Gegenteil, also z.B: **CV # 9 = 88**
Siehe auch CV-Tabelle und nächste Seite !

**Niederfrequente Ansteuerung**: Bei Eingabe eines Wertes zwischen "176" und "255" in die Konfigurationsvariable # 9 kommt die "klassische" Pulsbreitenmethode zur Anwendung; heute nur mehr selten sinnvoll (z.B. Feldspulenmotore). Die Frequenz ist (durch die Konfigurationsvariable # 9 nach der angegebenen Formel) im Bereich zwischen **30 und 150 Hz** (häufigster Wert "208" für 80 Hz) einstellbar und kann damit den Erfordernissen des Motors angepasst werden.

### *Die Lastausgleichsregelung:*

Alle ZIMO Decoder sind mit einer **Lastausgleichsregelung** ausgestattet, die dafür sorgt, dass **Geschwindigkeitsunterschiede** zwischen Steigungen und Gefällen, Abhängigkeiten von der Anhängelast und Gleisgeometrie ausgeglichen werden (normalerweise, insbesondere im höheren Geschwindigkeitsbereich, keine komplette Konstanthaltung). Dies geschieht durch einen ständigen Vergleich zwischen Sollwert (Reglerstellung am Fahrpult) und nach der EMK-Methode gemessenem Istwert (EMK = elektromotorische Kraft, also die Generatorwirkung eines Motors in den Ansteuerungspausen).

Die **Referenzspannung** für den Regelalgorithmus kann durch **Konfigurationsvariable (CV) # 57** absolut oder relativ (dies ist der Defaultwert) definiert werden.

**Absolute Referenz**: In der Konfigurationsvariablen # 57 wird der Spannungswert festgelegt, auf die sich die Regelung beziehen soll. D.h.: Wenn z.B. 14 V (also Wert "140") einprogrammiert wird,

versucht der Empfänger immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil dieser Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese (genauer: die im Decoder gleichgerichtete und verarbeitete Schienenspannung, also um ca. 2 V weniger) wird nicht niedriger als die absolute Referenz.

Bei Verwendung von Fremdsystemen (besonders solchen, welche die Schienenspannung nicht konstant halten), ist die “absolute Referenz” der “relativen Referenz” vorzuziehen !

**Relative Referenz**: Im Default-Zustand bzw. nach Eingabe des Wertes “0" in der Konfigurationsvariable # 57 erfolgt eine automatische Anpassung des Geschwindigkeitsbereiches an die aktuell vorhandene Schienenspannung. Je höher also die Spannung am Basisgerät MX1 eingestellt wird (zwischen 12 und 24 V wählbar), desto schneller wird die Lok über den gesamten Bereich.

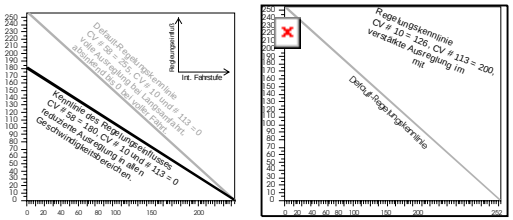
Die Verwendung der relativen Referenz ist zweckmäßig, wenn eine konstante Schienenversorgung vorliegt (wie dies bei ZIMO Systemen, aber nicht bei allen Fremdsystemen der Fall ist), und der elektrische Widerstand entlang der Schiene klein gehalten wird.

Eine weitere Auswahl zur optimalen Gestaltung der Fahreigenschaften ist die Einstellung des **Regelungseinflusses.** An sich wäre eine volle Ausregelung (totale Konstanthaltung der Geschwindigkeit, soweit Kraft vorhanden) das Ziel des Lastausgleiches, aber trotzdem ist vielfach ein reduzierter Einfluss wünschenswert.

Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige (“100-prozentige”) Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein “Steckenbleiben” des Zuges zuverlässig verhindert als auch das “Davonlaufen” bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung “Voll” des Fahrreglers tatsächlich die volle “ungeregelte” Motorkraft zur Verfügung gestellt wird. Eine gewisse Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit von der Strecke wird außerdem oft als besonders vorbildgemäß empfunden. Im Traktionsbetrieb (mehrere Loks zusammengekuppelt) sollte die Ausregelung nicht “100-prozentig” sein, da eine solche ein Gegeneinander-Arbeiten der beteiligten Fahrzeuge hervorrufen würde (trotz aller Abgleichmaßnahmen).

Mit Hilfe der **Konfigurationsvariablen # 58** kann das generelle Ausmaß der Ausregelung von “keine Regelung” (Wert 0, dann verhält sich der Fahrzeug-Empfänger wie ein ungeregelter) bis volle Regelung (Wert 255) eingestellt werden; dieser Wert definiert also praktisch die den Regelungseinfluss bei kleinster Geschwindigkeit; typische sinnvolle Werte liegen zwischen “100” und “200”.

Falls eine noch präzisere Kontrolle des Regelungsverhaltens gewünscht ist (selten wirklich notwendig), kann zusammen mit den **Konfigurationsvariablen # 10 und # 113 (Regelungseinfluss laut CV # 113** auf bestimmter Fahrstufe laut CV # 10) eine Dreipunkt-Kennlinie für den Regelungseinfluss gebildet werden. Es müssen dann immer beide Konfigurationsvariablen entsprechend gesetzt werden; wenn eine davon den Default-Wert “0” hat, ist auch die andere wirkungslos (dann gilt wiederum nur CV # 58).


Default-Regelungskennlinie
CV # 10 und # 113 = 0
Volle Ausregelung bis Lastmaximum,
abnehmend bei voller Fahrt
Int. Fahrstufe
Kennlinie des Regelungseinflusses:
CV # 58 = 180, CV # 10 und # 113 = 0
reduzierte Ausregelung in allen
Geschwindigkeitsbereichen.




Bezüglich **Konfigurationsvariable # 56** (proportionale und integrale Regelungsanteile) siehe nachfolgendes Kapitel „Strategie …) !

## *Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten*:

Mit den **Konfigurationsvariablen # 3 und # 4** erfolgt die **Grundeinstellung** der **Beschleunigungs- und Bremszeiten** nach der diesbezüglichen NMRA-Norm, also in einem linearen Verlauf (Geschwindigkeitsänderung von Fahrstufe zu Fahrstufe in gleichen Intervallen).

Um einfach ein weiches Fahrverhalten zu erzielen, sind Werte zwischen “1” und “3” zu empfehlen, das “echte” langsame Anfahren und Stehenbleiben beginnt bei etwa “5”. Werte über “30” sind eher selten zweckmäßig !

Durch die **Konfigurationsvariablen # 121 und # 122** lässt sich dieser Verlauf, getrennt für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, in einen **exponentiellen Verlauf** umwandeln, wobei eine Dehnung im Bereich des Anfahrens bzw. Auslaufens vorgenommen wird. Der Bereich dieser Dehnung (prozentueller Anteil am gesamten Regelbereich) und die Krümmung der Kurve können gewählt werden.

Ein typischer praktikabler Wert (als Ausgangspunkt für weitere Versuche) ist “25”.

Das **adaptive Beschleunigungsverfahren**, definierbar in **Konfigurationsvariabler # 123**, passt den jeweils weiteren Verlauf automatisch dem vorangehenden Geschwindigkeitszuwachs an, indem die Sollgeschwindigkeit erst dann weiter erhöht wird, wenn zuvor die bisher gültige Sollgeschwindigkeit bis auf eine gewisse tolerierte Differenz erreicht worden ist.

Meistens kommen Werte wie „22“ oder „11“ zur Anwendung (also eher großer Effekt; dieser nimmt mit den kleineren Ziffern zu), welche den Anfahr-Ruck spürbar verringern können.

## *Strategie zur Optimierung des Fahrverhaltens mit Hilfe der (zum Teil) vorgenannten CV’s:*

Da die Wirkung der verschiedenen Konfigurationsvariablen zur Lastausgleichsregelung und zur Beschleunigung gegenseitig wechselwirken, empfiehlt sich eine systematische Vorgangsweise zur Festlegung der einzelnen Werte (ACHTUNG: GÜLTIG AB SW-VERSION 10

***** Natürlich sollte die vom System her höchstmögliche Fahrstufenanzahl verwendet werden; beim ZIMO System also 128 Fahrstufen (am Fahrpult für die betreffende Fahrzeugadresse einzustellen); bei Fremdsystemen muss man eventuell mit weniger Fahrstufen (14 oder 28) auskommen. Alle ZIMO Fahrzeug-Empfänger sind übrigens default-mäßig auf 28 / 128 Fahrstufen eingestellt (für 14 Fahrstufen müsste man das Bit 1 in der CV # 29 löschen; nur bei Verwendung mit älteren Fremdsystemen, wie “Lokmaus 1”, oder LGB MZS notwendig).

***** Dann stellt man am Fahrpult die geringst-mögliche Geschwindigkeit ein (beim ZIMO Fahrpult MX2 die Schieberegler-Stellung, bei welcher die unterste Diode des Leuchtbalkens gerade schon grün statt rot leuchtet; vorher Fahrpult für die betreffende Adresse auf 128 Fahrstufen stellen – falls nicht bereits geschehen oder standardmäßig der Fall !).

Falls die Lok nun mit niedrigster Fahrstufe gar nicht oder kaum fährt (dies ist beim MX69 an sich unwahrscheinlich !), wird CV # 2 (Default “2”) höher gesetzt (z.B. auf “4” oder “6”), falls zu schnell, wird CV # 2 niedriger gesetzt (also auf “1”); Wenn die freie Geschwindigkeitskennlinie (in CVs # 67 - 94 (wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 gesetzt) verwendet wird, müssen entsprechend CV # 67 modifiziert und die folgenden Variablen nachgezogen werden.

***** Sowohl für das ruckfreie Langsamfahren als auch für die möglichst geringe Geräuschentwicklung des Antriebes ist das EMK Abtastverhalten (siehe vorangehende Seite !) mit-entscheidend (außerdem vor allem CV # 56 !), welches mit der CV # 9 modifiziert werden kann; außerdem dient diese CV auch zum Einstellen einer niederfrequenten Motoransteuerung, was jedoch sehr selten notwendig ist.

Default-mäßig (CV # 9 = 0) gilt Hochfrequenz-Motoransteuerung (mit 20 oder 40 kHz je nach Bit 5 in CV # 112, was in der Praxis kaum einen Unterschied macht) und eine automatisch sich an die Geschwindigkeit anpassende EMK-Abtastrate. Falls das Fahrverhalten nicht einwandfrei erscheint oder zuviel Motorengeräusch hörbar wird, kann eine Optimierung mit Hilfe der CV # 9 und mit CV # 56 vorgenommen werden.

Falls es sich um einen **Antrieb mit MAXXON, Faulhaber, o.ä.** handelt, sollte als Grundeinstellung zunächst **CV # 56 = 100** (anstelle Normal-Default „0" für „normale" Motoren) eingestellt werden; die Hunderterstelle „1" bewirkt eine Anpassung der mittleren Einstellung an hochwirkungsgradige Motoren, an sich sehr ähnlich wie es der Wert „11", wäre, aber mit der Möglichkeit mittels Zehner und Einerstelle im nachfolgenden Optimierungsprozess in beide Richtungen zu gehen)

In der CV # 9 können getrennt voneinander die Häufigkeit der EMK-Abtastung und die Länge der durch die Abtastung entstehende Unterbrechung der Motoransteuerung (die „Messlücke") eingestellt werden: durch die Zehner- und Einerstelle dieser Konfigurationsvariablen, als jeweils Wertebereich 1 ... 9. Grundsätzlich gilt: ♦ Hochwertige Motoren wie Faulhaber, Maxxon, Escap kommen mit weniger Messungen aus; es können also beide Werte niedrig eingestellt werden (z.B. CV # 9 = 11 oder 22 usw.), was den Geräuschpegel senkt und die verfügbare Motorleistung erhöht; besonders bezüglich der Läge der Messlücke kommt man häufig mit dem Minimum (1) aus. ♦ Wenn eine Lok mit älterer Antriebsbauart beim Langsamfahren ruckelt, muss meistens die Abtastrate (Zehnerstelle der CV # 9) auf Werte > 5 gesetzt werden, häufig ergänzend ebenfalls die Messlücke auf > 5 (also die Einerstelle), z.B. CV 9 = 88. ♦ Wenn beim Beschleunigen aus dem Stand (z.B. mit CV # 3 = 10) ein treppenförmiges Ansteigen der Geschwindigkeit zu erkennen ist (welches nichts mit den Fahrstufen zu tun hat), sollte die Messlücke verlängert werden, also die Einerstelle der CV # 9 > 5, also z.B. CV # 9 = 58.

***** Falls sich die Lok nach dieser Optimierung der CV # 9 bei der Mindestgeschwindigkeit noch immer nicht ausreichend gleichmäßig (sondern ruckartig) bewegt, kann mit Hilfe der Zehner- und Einerstelle der CV # 56 eine Verbesserung erzielt werden. Diese definieren die Parameter der PID-Regelung, nämlich den Proportional- und den Integralanteil. Default-mäßig (CV # 56 = 0) bzw. in der Grundeinstellung für MAXXON, Faulhaber, ... (CV # 56 = 100, siehe oben) stellt sich der Proportionalwert automatisch ein, und der Integralwert ist auf einen Mittelwert festgelegt. Je nach Art der Lok kann vom Default abgewichen werden, z.B: Werte in Richtung "77", "88", "99" (also Proportional- und Integralwert gleichermaßen erhöhen, um ruckweises Fahren zu unterdrücken, eher für ältere Bauarten des Antriebes) oder in Richtung "33", "22", "11" (eher für moderne Loks mit hochwertigen Antrieben wie Faulhaber, Maxxon, … zweckmäßig). Mit Hilfe des Integralwertes (Einerstelle der CV # 56 vom Mittelwert „5" enfernen) kann bei eventuellem Regelungs-Überschwingen eine Verbesserung erreicht werden

***** Nach Optimierung der Langsamfahrt (eben durch CV # 56, wie oben beschrieben) sollte kontrolliert werden, ob nicht durch eine eventuelle "Verschärfung" der Regelung (die durch höhere Werte in CV # 56 ausgelöst wird) das Fahrverhalten im mittleren Geschwindigkeitsbereich negativ beeinflusst wird (also ungleichmäßig wird).

Dieser Effekt kann wiederum kompensiert werden, indem der Regelungseinfluss durch Herabsetzung der CV # 58 (Default "250"), üblicherweise auf Werte zwischen "150" und "200", generell zurückgenommen wird, oder - die verfeinerte Variante - indem der Regelungs-Cutoff mit Hilfe der CVs # 10 und 113 eingesetzt wird, beispielsweise ausgehend von "100" / "120" (was bedeutet, dass der Regelungseinfluss bis zur internen Fahrstufe 100 - also ca. 40 % - auf 150 - also ca.50 % abgesenkt wird).

***** Falls trotz der beschriebenen Maßnahmen zu Gleichlaufschwankungen bestehen bleiben, sollte versucht werden, die CV # 57 zu verwenden. In der Default-Einstellung "0" richtet sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung. Wenn diese selbst schwankt (dies kann passieren bei Verwendung eines nicht-stabilisierten Digitalsystems - also bei anderen als ZIMO - oder bei extrem schlechtem Rad-Schienenkontakt), dann schwankt auch die Geschwindigkeit. Um solche Schwankungen auszuschalten, wird in der CV # 57 ("Regelungsrefernz") das Zehnfache der typischen (also nicht Leerlauf-, sondern unter Belastung anliegende) Schienenspannung eingestellt (also z.B: "140" für 14 V), oder - ev. besser - ein um ca. 20 niedrigerer Wert (Ausgleich des decoder-internen Verlusts).

***** Im nächsten Schritt beschäftigt man sich mit dem (unerwünschten) Anfahr-Ruck; dies kann entweder auf Grundlage der bisherigen Einstellung erfolgen (also ohne Beschleunigungs- oder Bremszeit) oder nach einer provisorischen Einstellung des Beschleunigungsverhaltens, typ. mit CV # 3 = "5" und CV # 4 = "5". Durch eine automatische langsame Beschleunigung ist der Anfahr-Ruck besser und reproduzierbar sichtbar.

Nun kann das "adaptive Beschleunigungsverfahren" angewandt werden, indem die CV # 123 (Default "0") als Erstversuch auf "30" gesetzt und danach optimiert wird. Hinweis: die "adaptive Beschleunigung wirkt umso stärker (also ruck-mindernder), je niedriger der Wert ist (also "10" ist die stärkste Einstellung für die Beschleunigung, "90" oder "99" wirkt nur geringfügig). Da der Anfahr-Ruck meistens auffälliger ist als der Anhalte-Ruck, kommt es bei der CV # 123 hauptsächlich auf die Zehnerstelle an; die Einerstelle (für die Bremsung) kann das Auslaufverhalten weicher machen (z.B. "33" oder "11" in CV # 123), aber sie verschlechtert die Haltepunkt-Genauigkeit im Fahrstraßen-, Blockbetrieb, usw. (daher besser "0" lassen).

***** Zum Abschluss wird das Beschleunigungsverhalten endgültig eingestellt; zuerst durch die CVs # 3 und # 4 (allgemeine Beschleunigung und Bremsung) und dann gegebenenfalls durch die CVs # 121 und # 122 (exponentielle Beschleunigung und Bremsung).

***** Wenn - was häufig der Fall ist - trotz passend eingestellter Gesamtbeschleunigungs- und –bremszeit (also CV # 3 und # 4) die Lok zu schnell aus dem Stillstand wegfährt bzw. zu schnell zum Stehen kommt, kann durch den Einsatz der "exponentiellen" Beschleunigungs- bzw. Bremskurve (mit CV # 121 und # 122) das Verweilen im langsamen Geschwindigkeitsbereich gedehnt werden. Häufige Werte für diese CVS liegen zwischen "25" und "55", was bedeutet, dass 20% bis 50% (nach der Zehnerstelle) des Geschwindigkeitsbereiches in die exponentielle Beschleunigungskurve einbezogen wird, und das eine mittlere Krümmung (Einerstelle "5") gewählt wird.

***Das Beschleunigungsverhalten – zum besseren Verständnis :***

*Das Beschleunigungs- und Bremsverhalten laut CV # 3 und # 4, d.h. die zeitliche Abfolge der Fahrstufen, bezieht sich immer auf die 252 internen Fahrstufen, welche äquidistant von 0 bis zur Vollgeschwindigkeit angeordnet sind. Die verwendete Geschwindigkeitskennlinie (Dreipunkt- oder freie Kennlinie) steht nicht mit dem Beschleunigungsverhalten in Zusammenhang; diese definiert immer nur die Zielgeschwindigkeit bei einer bestimmten Reglerstellung nach Durchlauf des Beschleunigungs- oder Bremsvorganges.*

*D.h.: Durch eine entsprechend gekrümmte Geschwindigkeitskennlinie kann das Beschleunigungsverhalten nicht verbessert werden (Ausnahme: wenn der Beschleunigungsvorgang vom Fahrpult oder vom Computer her erzeugt wird, weil dort wird ja eine Abfolge der externen Fahrstufen abgewickelt); die gewünschte Krümmung für die vom Decoder selbst gesteuerten Beschleunigungs- und Bremsvorgänge kann hingegen durch die Konfigurationsvariablen CV # 121 und # 122 erreicht werden !*

- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung"
- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Einstellungen für den Signalhalt durch ..." !
- Siehe gegebenenfalls Abschnitt „Distanzgesteuertes Anhalten (Konstanter Bremsweg) !

## *Km/h – Geschwindigkeitsregelung -*

*Ab SW-Version 8 verfügbar !* ***EICH-FAHRT und Betrieb***

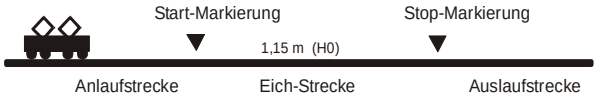
Die „km/h – Regelung" ist ein neuartiges, alternatives Prinzip zum **Fahren mit vorbildmäßigen Geschwindigkeiten** in allen Betriebssituationen: die Fahrstufen des Reglers oder Fahrpultes (1 bis

126 im sogenannten „128-Fahrstufen“-System) werden dabei direkt als km/h – Werte interpretiert. Vorzugsweise sollten alle Loks auf der Anlage entsprechend eingestellt sein. Bei Fahrzeugen ohne ZIMO Decoder kann dies (wenn auch umständlich und wenig präzise, weil keine Nachregelung) über die Geschwindigkeitstabelle erreicht werden.

**Die ZIMO Nachregelung:** Der Großbahn-Decoder MX69 (und MX690) beschränkt sich nicht auf eine Umrechnung der Fahrstufen auf die km/h–Skala, sondern er sorgt für die Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit durch Nachmessung der zurückgelegten Strecke und automatische Nachjustierung.

***Die für jede Lok durchzuführende EICH–FAHRT:***

Zunächst muss dafür eine **Eich-Strecke** bestimmt werden: ein Stück Gleis in maßstäblichen 100 m Länge (zuzüglich Anlauf- und Auslaufstrecken), natürlich ohne Steigung/Gefälle, enge Kurven, und sonstigen Hemmnissen; also z.B. für H0 (Maßstab 1:87): 115 cm; für Spur 2 (1:22,5): 4,5 m. Start- und Endpunkte der Eich-Strecke werden sichtbar markiert.




***** Die Lok wird 1 bis 2 m vor dem Startpunkt aufgestellt, passende Fahrtrichtung vorbereitet, Funktion **F0** (Stirnlampen**) ausgeschaltet**. Beschleunigungszeiten (sowohl CV # 3 im Decoder als auch im Fahrpult) sollten auf 0 oder kleinen Wert gesetzt sein, oder es muss eine entsprechend längere Anlaufstrecke vorgesehen werden, damit später in der Eich-Strecke keine Geschwindigkeitsänderung mehr stattfindet.

* Der Beginn der Eich-Fahrt wird dem Decoder nun bekannt gemacht durch die Programmierung (im „operational mode“) **CV # 135 = 1**. Dies ist eine „Pseudo-Programmierung“, d.h. der Wert 1 wird nicht abgespeichert, der bisherige Wert in CV # 135 bleibt erhalten.

* Eine **mittlere Fahrgeschwindigkeit** (1/3 bis 1/2 der max. Geschwindigkeit) wird am Fahrregler eingestellt; die Lok fährt damit auf den Startpunkt der Eich-Strecke zu.

* Bei Passieren des markierten **Startpunkts** muss vom Fahrpult her die Funktion **F0** (Stirnlampe) **eingeschaltet** werden; beim Passieren des Endpunktes wird **F0** wieder **ausgeschaltet**. Damit ist die Eich-Fahrt beendet, und die Lok kann angehalten werden.

* Zur Kontrolle kann nun die CV # 136 ausgelesen werden. Das „Ergebnis“ der Eich-Fahrt, das dort abgelegt ist, sagt an sich für sich allein genommen nicht viel aus. Wenn jedoch versuchsweise mehrere Eich-Fahrten hintereinander vorgenommen werden, sollte jedes Mal ungefähr der gleiche Wert in CV # 136 zu finden sein, auch wenn die Fahrgeschwindigkeit variiert wird.

***Der Betrieb mit km/h-Geschwindigkeitsregelung:***

Die **CV # 135** ist maßgeblich für die Auswahl zwischen „normalem“ und km/h – Betrieb:

CV # 135 = 0: Das Fahrzeug wird „normal“ geregelt; eine eventuell zuvor durchgeführte Eich-Fahrt für die „km/h-Regelung“ ist unwirksam, deren Ergebnis bleibt jedoch in CV # 136 erhalten.

CV # 135 = 10: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1 km/h: also Stufe 1 = 1 km/h, Stufe 2 = 2 km/h, Stufe 3 = 3 km/h, ... bis Stufe 126 = 126 km/h

CV # 135 = 5: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 1/2 km/h: also Stufe 1 = 0,5 km/h, Stufe 2 = 1 km/h, Stufe 3 = 1,5 km/h, ... bis Stufe 126 = 63 km/h (für Nebenbahnen !)

CV # 135 = 20: jede Stufe (1 bis 126) bedeutet 2 km/h: also Stufe 1 = 2 km/h, Stufe 2 = 4 km/h, Stufe 3 = 6 km/h, ... bis Stufe 126 = 252 km/h (Hochgeschw.-Bahn !)

Die km/h-Regelung kommt natürlich nicht nur bei der direkten Steuerung vom Fahrpult her zum tragen, sondern auch bei den Geschwindigkeitsbegrenzungen durch „die Signalabhängige Zugbeeinflussung“ (CV’s 51 .. 55); auch die dort eingetragenen Werte werden als km/h interpretiert.

***Mph (Meilen pro Stunde) statt km/h:***

Durch entsprechende Verlängerung der Eich-Strecke ergibt sich eine mph-Regelung !

***Hinweis:***

Während der Fahrt unter km/h-Regelung findet eine ständige Nachregelung statt, um die zurückzulegende Strecke möglichst genau einzuhalten. Dies ist ein **innovatives** – zuvor weder von ZIMO noch von anderen Herstellern angewandtes – **Steuerungsprinzip**, das (zumindest in der ersten Version - SW-Version 8 im MX69) noch wenig erprobt ist. Es kann daher zu ungeplanten „Ungereimtheiten“ kommen, die in späteren Versionen korrigiert werden müssen (anwender-seitiges SW-Update der ZIMO Decoder mit MXDECUP).

## *Einstellungen für die ZIMO „signalabhängige Zugbeeinflussung“*

ZIMO Digitalsysteme bieten eine zweite Kommunikationsebene zur Übertragung von Informationen von Gleisabschnitten zu den gerade darauf befindlichen Fahrzeugen; die wichtigste Anwendung ist die „signalabhängige Zugbeeinflussung“, also das „Anhalten vor dem roten Signal“ und Geschwindigkeitsbeschränkungen (speed limits) in 5 Stufen, den Gleisabschnitten nach Bedarf zugeteilt mit Hilfe des Gleisabschnitts-Moduls MX9 oder Nachfolger. Siehe dazu ZIMO Prospekte, www.zimo.at, MX9 – Betriebsanleitung.

* Falls die „signalabhängige Zugbeeinflussung“ eingesetzt wird (also nur im Rahmen von ZIMO Systemen), werden die Geschwindigkeitsstufen “U” und “L” und ev. die Zwischenstufen durch die Konfigurationsvariablen CV # 51 bis # 55 eingestellt und die Beschleunigungs- und Bremswerte durch CV # 49 und # 50.

Dabei ist zu beachten, dass die signalabhängigen Beschleunigungs- und Bremszeiten immer **zusätzlich** zu den Zeiten und Kurven laut CV # 3, 4, 121, 122, usw. gelten, dass also das signalabhängige Beschleunigen und Bremsen gegenüber dem händischen immer nur gleich (wenn CV # 49 und 50 nicht benützt werden) oder eben langsamer (wenn in CV # 49 und/oder # 50 ein Wert >0 eingetragen wird), nie aber schneller vor sich gehen kann.

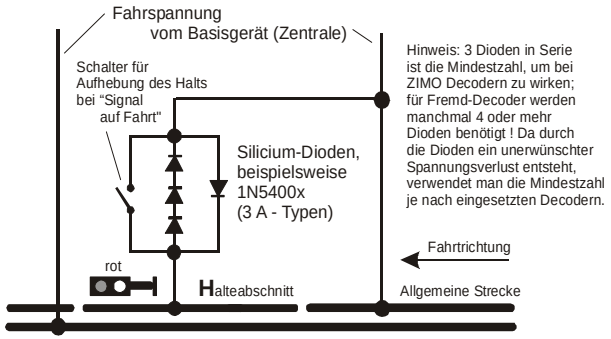
Für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Zugsicherung mit Hilfe der „signalabhängigen Zugbeeinflussung“ ist die richtige (und über die gesamte Anlage in gleicher Art durchgezogene) Einteilung der Gleisabschnitte, insbesondere der passenden Längen der Halteabschnitte und der zugeordneten Vorbremsabschnitte ausschlaggebend. Siehe dazu auch Betriebsanleitung MX9, Betriebsanleitung STP.

Die Einstellung der Fahrzeuge für die Bremsung bis zum Haltepunkt (also für das Bremsverhalten CV # 4 und CV # 50 und für die Vorbrems-Geschwindigkeit meistens CV # 52 für „U“) soll dann auf einem dazu ausgewählten Testgleis so vorgenommen werden, dass jede Lok ungefähr nach 2/3 der Länge des Halte-Abschnitts (also bei H0 typischerweise 15 bis 20 cm vor dessen Ende) zum Stehen kommt. Die Einstellung des Haltepunktes auf den „letzen Zentimeter“ ist nicht empfehlenswert, weil die derartig exakte Einhaltung aus vielerlei Gründen kaum möglich ist.

## Einstellungen für den Signalhalt durch „asymmetrisches DCC-Signal“ (Lenz ABC)

*Ab SW-Version 8*

Das „asymmetrische DCC-Signal“ ist eine alternative Methode, Züge in Halteabschnitten (z.B. vor dem roten Signal) zu stoppen. Dazu genügt eine einfache Schaltung aus 4 oder 5 handelsüblichen Dioden.




Normalerweise wird der Halteabschnitt über 3 oder 4 Dioden (bei Verwendung von Schottky-Dioden: mindestens 4) in Serie und dazu parallel-geschaltet eine Diode in Gegenrichtung angeschlossen. Der unterschiedliche Spannungsabfall erzeugt eine Asymmetrie von ca. 1 bis 2 V. Die Einbaurichtung der Dioden bestimmt die Richtung der Asymmetrie und damit die Fahrtrichtung, in welcher der Signalstop eintreten soll.

Im Decoder muss die Wirksamkeit des asymmetrischen DCC-Signals durch CV # 27 aktiviert werden. Normalerweise wird das Bit 0 gesetzt, also CV # 27 = 1. Dies ergibt die gleiche Richtungsabhängigkeit wie es bei den „Gold-Decodern“ der Fa. Lenz der Fall ist.

Falls notwendig (z.B. wenn das Digitalsystem bereits eine asymmetrische Spannung abgibt) kann durch die CV # 134 die Asymmetrie-Schwelle modifiziert werden; default-mäßig 0,4 V. Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Textes ist das Verfahren „asymmetrisches DCC-Signal“ nicht genormt; die Digitalsysteme nehmen daher darauf keine Rücksicht !

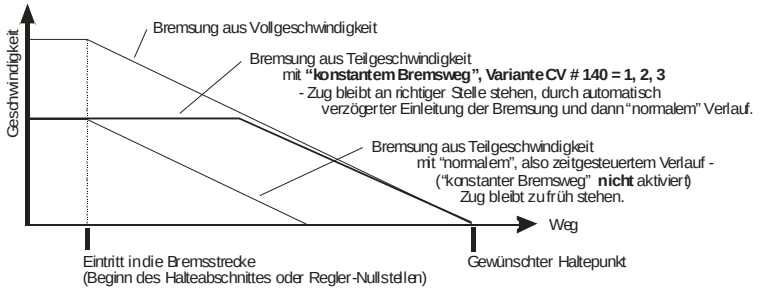
## Distanzgesteuertes Anhalten - Konstanter Bremsweg

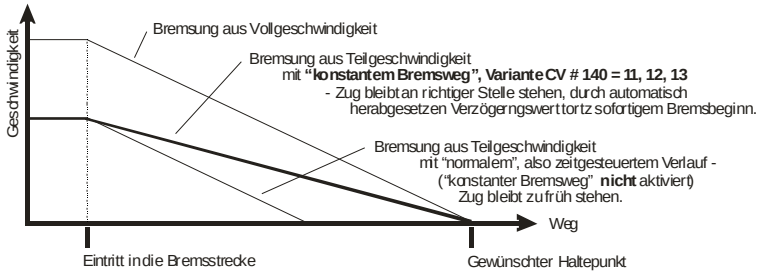
*Ab SW-Version 9*

Wenn durch CV # 140 (= 1, 2, 3, 11, 12, 13) die Wahl für den konstanten Bremsweg getroffen wurde, erfolgt das Anhalten (also das Bremsen bis zum Stillstand) nach diesem Verfahren, wobei die in CV # 141 definierte Strecke bis zum Haltepunkt möglichst genau eingehalten wird, unabhängig von der gerade gefahrenen Geschwindigkeit zu Beginn der Bremsung (der „Eintrittsgeschwindigkeit“).

Vor allem ist das Verfahren zweckmäßig in Zusammenhang mit dem automatischem Stop vor einem roten Signal mit den Mitteln der **ZIMO „signalabhängigen Zugbeeinflussung“** oder dem **„asymmetrischen DCC-Signal“** (siehe oben). Für diesen Zweck wird CV # 140 = 1 oder 11 gesetzt (Unterschied siehe unten).

Ebenfalls aktivierbar (durch entsprechende Werte in CV # 140, = 2, 3, 12, 13), wenn auch von geringerer praktischer Bedeutung, ist das distanzgesteuerte Anhalten direkt vom Fahrregler aus, wenn also am Fahrpult (Handregler, Steuergerät, Computer, ...) die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird.


Geschwindigkeit
Bremsung aus Vollgeschwindigkeit
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “konstantem Bremsweg”, Variante CV # 140 = 1, 2, 3
- Zug bleibt an richtiger Stelle stehen, durch automatisch
verzögerter Einleitung der Bremsung und dann “normalem” Verlauf.
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “normalem”, also zeitgesteuertem Verlauf -
(“konstanter Bremsweg” nicht aktiviert)
Zug bleibt zu früh stehen.
Weg
Eintritt in die Bremsstrecke
(Beginn des Halteabschnittes oder Regler-Nullstellen)
Gewünschter Haltepunkt


Geschwindigkeit
Bremsung aus Vollgeschwindigkeit
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “konstantem Bremsweg”, Variante CV # 140 = 11, 12, 13
- Zug bleibt an richtiger Stelle stehen, durch automatisch
herabgesetzen Verzögerungswert tortz sofortigem Bremsbeginn.
Bremsung aus Teilgeschwindigkeit
mit “normalem”, also zeitgesteuertem Verlauf -
(“konstanter Bremsweg” nicht aktiviert)
Zug bleibt zu früh stehen.
Weg
Eintritt in die Bremsstrecke
Gewünschter Haltepunkt

Der Verlauf des „distanzgesteuerten Anhaltens“ erfolgt nach zwei möglichen Verläufen; siehe Abbildungen oben: **Empfohlen** wird die **erste Variante (CV # 140 = 1, usw.)**, wo bei kleinerer Eintrittsgeschwindigkeit der Zug zunächst für einige Zeit unverändert weiterfährt, um dann „normal“ abzubremsen (mit der gleichen Verzögerung, wie er es aus der Vollgeschwindigkeit heraus täte).

In der zweite Variante (CV # 140 = 11, usw.) hingegen beginnt der Zug auch bei kleiner Eintrittgeschwindigkeit sofort am Beginn des Halteabschnittes zu bremsen, was zu einem unnatürlich anmutendem Verhalten führen kann. Zwecks Anpassung an Fremdprodukte, welche ähnlich der zweiten Variante arbeiten, kann es aber auch sinnvoll sein, diese zu wählen.

Auch bei Anwendung des „distanzgesteuerten Anhaltens“ im manuellen Betrieb (CV # 140 = 2 bzw. 12) könnte die zweite Variante (also CV # 140 = 12) vorzuziehen sein, damit der Zug sofort auf den Regler reagiert.

*„Distanzgesteuertes Anhalten“ (= konstanter Bremsweg), wenn aktiviert, kommt immer nur bei Bremsungen bis zum Stillstand zur Anwendung, nicht bei Bremsungen auf kleinere Geschwindigkeiten (dort gilt weiterhin CV # 4, usw.). Es gibt auch keinen Einfluss auf Beschleunigungsvorgänge.*

Der zurückgelegte Weg wird ständig nachgerechnet, und damit eine möglicht genaue Annäherung an den Haltepunkt angestrebt. Das Abbremsen im „konstanten Bremsweg“ erfolgt immer „exponentiell“, d.h. relativ starke Verzögerung im Hochgeschwindigkeitsbereich und weiches Auslaufen bis zum Stillstand; dies hängt in diesem Fall *nicht* von der CV # 122 (exponentielle Bremskurve) ab ! CV # 121 für das exponentielle Beschleunigen bleibt hingegen unverändert gültig.

## *Beispielhafte Programmierung . . .*

TYPISCHE LGB FAHRZEUGE (mit LGB-typischem Bühler Motor, oder auch zwei davon):

CV # 9 = 0 (Default-Wert)
CV # 56 = 0 (Default-Wert, gleichbedeutend mit „55“, also mittlere Einstellung für Proportional- und Integralregelung).

BRAWA G 4/5 RhB (ausgestattet mit dem MAXXON Motor)

CV # 9 = 11 (also niedrige Abtastrate und kurze Messlücke)
CV # 56 = 100 (die Grundeinstellung für MAXXON)

SPUR 1 FAHRZEUGE

NACHTRAG GEPLANT !

## *Rangiertasten- und Halbgeschwindigkeitsfunktionen:*

Das durch die verschiedenen Konfigurationsvariablen (# 3, 4, 121, 122, 123) eingestellte Beschleunigungs- und Bremsverhalten ermöglicht zwar auf der einen Seite ein vorbildgemäßes Fahren, ist aber auf der anderen Seite oft beim Rangieren hinderlich, wenn dieses rasch und einfach abgewickelt werden soll.

Deswegen besteht die Möglichkeit, mit der Hilfe der CV # 124 eine Rangiertaste zu definieren (entweder die MAN-Taste - nur im Rahmen des ZIMO Systems vorhanden - oder die Funktion F4 oder auch F3), mit deren Hilfe bei Bedarf die Beschleunigungs- und Bremszeiten reduziert oder unwirksam gemacht werden können.

Ebenfalls mit Hilfe con CV # 124 kann eine Halbgeschwindigkeitstaste definiert werden (entweder F7 oder F3); wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird der volle Bereich des Fahrreglers auf den halben Geschwindigkeitsbereich angewandt (feinfühligere Steuerung durch Dehnung).

Beispiel: Durch F4 soll die Rangierfunktione aktiviert werden, und die Beschleunigungs- und Bremszeiten auf ¼ reduziert werden. Mit F7 soll die Halbgeschwindigkeitsfunktion eingeschaltet werden. Es sind also in CV # 124 folgende Bits zu setzen: Bit 0 = 0, Bit 1 = 1, Bit 2 = 1, Bit 3 = 1; dies ergibt die Summe der Bitwerte 0+2+4+8 = 14 als zu programmierenden Dezimalwert.

## *“On-the-fly” - Programmieren (programming-on-the-main):*

Nicht nur am Programmiergleis, sondern auch auf der normalen Strecke (”on-the-main” = am Hauptgleis, also Ausgang SCHIENE am MX1) können Konfigurationsvariable verändert werden (ohne Behinderung der gleichzeitig verkehrenden anderen Züge).

An sich können sämtliche Konfigurationsvariablen (mit Ausnahme der Fahrzeugadresse) “on-the-fly” programmiert werden; es ist jedoch zu beachten, dass erst nach Einführung der „bi-directional communication“ auch ein Verifizieren des Programmiervorganges bzw. das Auslesen der Werte möglich ist (im Laufe des KJares 2005 durch SW-Update für ZIMO Basisgeräte „model 200“ und MX1EC und die Decoder selbst).

Wenn keine „bi-directional communication“ vorhanden ist, sollte “on-the-fly” vor allem für solche Variable angewandt werden, deren Wirkung sofort nachprüfbar ist (wie z.B. Anfahr- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

Siehe Betriebsanleitung für das Fahrpult MX2, MX21 (und zukünftige Produkte) für die Bedienungsprozedur der on-the-fly (on-the-main) Programmierung !

## *Die Zuordnung der Funktionsausgänge ("function mapping"):*

MX69 / MX690 haben 8 oder 14 Funktionsausgänge (FA ..). Die angeschlossenen Einrichtungen (Lampen, Raucherzeuger, o.ä.) werden bekanntlich durch die Funktionstasten am Fahrpult ein- und ausgeschaltet. Welche Funktion durch welche Taste betätigt wird, kann durch eine Reihe von Konfigurationsvariablen festgelegt bzw. verändert werden.

Die Konfigurationsvariablen # 33 bis # 46 bilden das NMRA - gemäße "function mapping"; dabei bestehen allerdings Einschränkungen in der Zuordnung (für jede Funktion steht nur ein 8-bit-Register, also 8 Ausgänge zur Auswahl bereit), außerdem sind einzig die Stirnlampen als richtungsabhängige Funktionen vorgesehen.

Zusätzliche ZIMO - eigene Möglichkeiten bietet die Konfigurationsvariable # 61:

**Erweiterte Flexibilität, mehr richtungsabhängige Funktionen, und automatische zeitgesteuertes Licht-Abschalten mit der CV # 61:**

CV # 61 bietet einerseits fixe Zuordnungen, besonders beliebt für das Schweizerische Lichtsystem (CV # 61 = 6, 7); anderseits (neu beim MX69 gegenüber MX66 !) flexible Zuordnungen durch eine spezielle Programmierprozedur (CV # 61 = 98), mit deren Hilfe für jede Funktions-Richtungs-Kombination die einzuschaltenden Ausgänge festgelegt werden kann und außerdem eine automatische Abschaltung dieser Ausgänge nach Stillstand des Fahrzeuges bestimmt werden kann.

Siehe dazu 3 nächste Seiten !

## *Richtungsabhängige Rücklichter, u.a. mit Hilfe der Effekt - CVs:*

Normalerweise (nach dem NMRA „function mapping"; siehe rechts) ist nur die Funktion F0 richtungsabhängig vorgesehen, d.h. je nach Fahrtrichtung auf die Stirnlampen „vorne" oder „hinten" zugewiesen. Alle Funktionen F1 .. F12 (und weiter) sind nur richtungsunabhängig zu verwenden.

Die Verwendung der CV's # 125 bis 132 (Effekte) (später ev. auch weitere CV's in eigenem CV-Block) ermöglicht, weitere Funktionen, z.B. F1, F2, F3 richtungsabhängig zu machen, indem die Bits 0-1 (bei gleichzeitiger Nullbelassung der eigentlichen Effekt-Bits 2-7) genutzt werden.

**Beispiel 1**: An den Funktionsausgängen FA1, FA2 sind die **roten Rücklichter** vorne bzw. hinten angeschlossen; beide sollen über F1 geschaltet werden, wechselnd mit der Fahrtrichtung. Zu dem Zweck wird die CV # 35 = "12" gesetzt (also Bit 2 für FA1, Bit 3 für FA2), weiters CV # 127 = "1" und CV # 128 = "2" - somit FA1 nur bei Vorwärtsfahrt, FA2 nur rückwärts, Effekt-Bits 2-7 bleiben "0".

**Beispiel 2**: Es sollen *nicht* wie im obigen Bespiel die Rücklichter getrennt von den Stirnlampen richtungsabhängig eingeschaltet werden, sondern es sollen die **beiden Stirnseiten** (jeweils für weiß *und* rot gültig) einer Lok unabhängig voneinander mit F0 bzw. F1 ein- und ausgeschaltet werden (je nachdem, ob und auf der betreffenden Seite Wagen angekuppelt sind).

Dies kann u.a auf folgende Weise gelöst werden: Weiße Lampen vorne an Funktionsausgang „Stirn vorne" / Rote Lampen vorne an Funktionsausgang FA2 / Weiße Lampen hinten an Funktionsausgang FA1 / Rote Lampen hinten an Funktionsausgang „Stirn hinten" (!).

CV # 33 = 1 (= default, weiße Lampen vorne auf F0 vorwärts) / CV # 34 = 8 (rote Lampen vorne auf F0 rückwärts !) / CV # 35 = 6 (sowohl weiße als auch rote Lampen hinten auf F1 !) / CV # 126 = 1 / CV # 127 = 2 (Richtungsabhängigkeit für weiße, rote Lampen hinten durch Effekt-CV's).

Alternative Möglichkeit: Anwendung der Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98; siehe einige Seiten weiter in diesem Kapitel !

# 5. „Function mapping"

## nach NMRA Standard; und ZIMO - Erweiterung

Die Konfigurationsvariablen CV#33 bis #46 beziehen sich auf die Funktionstasten des Fahrpults; die einzelnen Bits auf die Funktionsausgänge des Fahrzeugempfängers MX69/690. Durch Setzen der entsprechenden Bits erfolgt die Zuordnung von Taste zu Ausgang, wobei auch die mehrfache Zuordnung zulässig ist.

**Nach NMRA Standard:**

| NMRA Funktion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahrpulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V (zweite Stiftleiste) | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 (erste Stiftleiste) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 (L) vr | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0● |
| F0 | #34 | 1 (L) rü | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | #37 | 4 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 | | | |
| F4 | #38 | 5 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 | | | |
| F5 | #39 | 6 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | |
| F6 | #40 | 7 | | | | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | |
| F7 | #41 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 | | | | | | |
| F8 | #42 | (U –) 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |

In obiger Tabelle ist die Default Einstellung markiert; h.h. bei Auslieferung entspricht die Tasten-Nummer der Nummer des Ausgangs. Default-mäßig sind also in den Konfigurationsvariablen folgende Werte eingetragen:

CV # 33 = 1; CV # 34 = 2; CV # 35 = 4; CV # 36 = 8; CV # 37 = 2; CV # 38 = 4; usw.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| #36 | 3 | | | | | | | | 7 | 6 | 5● | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| #37 | 4 | | | | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | |
| #38 | 5 | | | | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | |

Obiges Beispiel: Bit F2 (Taste 3) soll zusätzlich zum Funktionsausgang FA2 auch der Funktionsausgang FA4 geschaltet werden. Mit den F3 und F4 sollen (nicht zusätzlich sondern stattdessen) die Ausgänge FA7 und FA8 (das können z.B.Pfeife und Glock eines Soundmoduls sein) geschaltet werden. In die betreffenden Konfigurationsvariable sind daher neue Werte zu programmieren:

CV36=40; #37=32; #38=64.

# *ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen*

Durch Programmierung der gewünschten Numemr in die Konfigurationsvariable CV # 61 werden die betreffenden Zuordnungen aktiviert. Die Funktion F1 und z.T. auch andere Funktionen können nach dem NMRA function mapping durch die einzelnen CV's zugeordnet werden; damit kann z.B. Ausgang FA1 auf die Funktion F2 zugewiesen (CV # 35 = 4) oder eine Rangierbeleuchtung (CV # 35 = 3: beide Stirnlampen gleichzeitig) realisiert werden.

## *CV # 61 = 1 oder 2*

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn-hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 vor | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0● |
| F0 | #34 | 1 rück | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| F4 | #38 | 5 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 | | | |
| F5 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| F7 | | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs-Bit | | | | | | | | | | | | | | | | |

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus F5 (FA8): Glocke F2 (FA7): Pfiff
bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V.

Wenn CV # 61 = 1

Wenn CV # 61 = 2

**CV # 61 = 1, 2** ist recht ähnlich dem normalen NMRA „function mapping" (also CV # 61 = 0), aber …

… Betätigung des Ausganges **FA1** entweder (wenn CV # 61 = 1) durch die Fahrtrichtung, also durch das für viele Anwendungen gewünschte **„Richtungs-Bit"** oder (wenn CV # 61 = 2) durch F7.

… Nur für MX69V, MX690V relevant, weil in Typen ..S und ..L betreffende Ausgänge nicht vorhanden: Zuordnung der Funktionen F2, F3, F5 zu den Funktionsausgängen FA7, FA9, FA8, was einer klassischen Anschaltung von externen, **älteren Sound-Bausteinen** (mit Eingängen für Pfiff, Glocke, ein/aus) entspricht; diese Zuordnung wurde von den Vorgängern MX65 und MX66 übernommen.

**CV # 61 = 11, 12** ist wiederum sehr ähnlich dem normalen NMRA „function mapping", aber

… Betätigun des Ausganges FA1 durch Fahrtrichtung oder F7 (also ebenso wie bei CV # 61 = 1, 2),

… Nur für MX69V, MX690V relevant: hier werden die Funktionen F6, F3, F6 den Ausgängen FA7, FA9, FA8 zugeordnet, was einer anderen klassichesn Anschaltung von externen, ältereen Sound-Bausteinen entspricht (ähnlich wie im Fall CV # 61 = 1, 2).

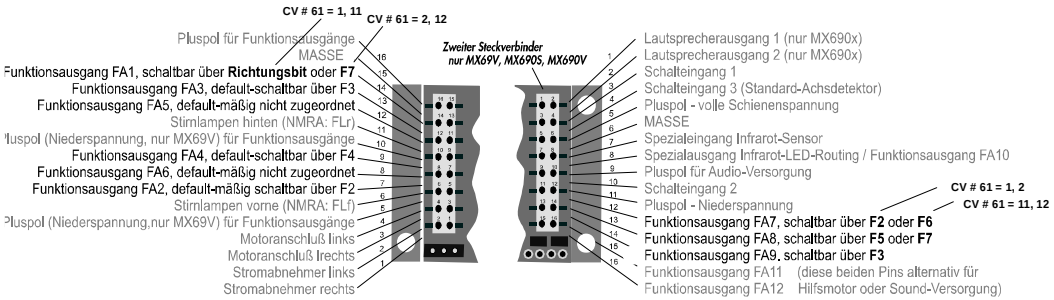
## *CV # 61 = 11 oder 12*

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 vor | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0● |
| F0 | #34 | 1 rück | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| F4 | #38 | 5 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 | | | |
| F5 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| F7 | | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs Bit | | | | | | | | | | | | | | | | |

Typische Anwendung: F3 (FA9): Sound ein/aus F7 (FA8): Glocke F6 (FA7): Pfiff
bei Anschaltung eines externen (meist älteren) Sound-Bausteines am MX69V

Wenn CV61 = 11

Wenn CV61 = 12


CV # 61 = 1, 11
CV # 61 = 2, 12
Pluspol für Funktionsausgänge
MASSE
Funktionsausgang FA1, schaltbar über Richtungsbit oder F7
Funktionsausgang FA3, default-schaltbar über F3
Funktionsausgang FA5, default-mäßig nicht zugeordnet
Stirnlampen hinten (NMRA: FLr)
Pluspol (Niederspannung, nur MX69V) für Funktionsausgänge
Funktionsausgang FA4, default-schaltbar über F4
Funktionsausgang FA6, default-mäßig nicht zugeordnet
Funktionsausgang FA2, default-mäßig schaltbar über F2
Stirnlampen vorne (NMRA: FLf)
Pluspol (Niederspannung,nur MX69V) für Funktionsausgänge
Motoranschluß links
Motoranschluß rechts
Stromabnehmer links
Stromabnehmer rechts
Zweiter Steckverbinder nur MX69V, MX690S, MX690V
Lautsprecherausgang 1 (nur MX690x)
Lautsprecherausgang 2 (nur MX690x)
Schalteingang 1
Schalteingang 3 (Standard-Achsdetektor)
Pluspol - volle Schienenspannung
MASSE
Spezialeingang Infrarot-Sensor
Spezialausgang Infrarot-LED-Routing / Funktionsausgang FA10
Pluspol für Audio-Versorgung
Schalteingang 2
Pluspol - Niederspannung
CV # 61 = 1, 2
CV # 61 = 11, 12
Funktionsausgang FA7, schaltbar über F2 oder F6
Funktionsausgang FA8, schaltbar über F5 oder F7
Funktionsausgang FA9, schaltbar über F3
Funktionsausgang FA11 (diese beiden Pins alternativ für
Funktionsausgang FA12 Hilfsmotor oder Sound-Versorgung)

### *CV # 61 = 3 oder 4*

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 vor | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0● |
| F0 | #34 | 1 rück | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | ● | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 vor | | | | ● | | | | | | ● | | | | |
| F3 | | 4 rück | | | | ● | | | ● | | | | | | | |
| F4 | #38 | 5 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 | | | |
| F5 | | 6 | | | | | ● | | | | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | | | | | | | ● | | |
| F7 | | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F 9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs Bit | | | | | | | | | | | | | | ● | | |

CV # 61 = 3 CV # 61 = 4

### *CV # 61 = 13 oder 14*

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 vor | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0● |
| F0 | #34 | 1 rück | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 vor | | | | ● | | | | | | ● | | | | |
| F3 | | 4 rück | | | | ● | | | ● | | | | | | | |
| F4 | #38 | 5 | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2● | 1 | 0 | | | |
| F5 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | ● | | | | | | ● | | |
| F7 | | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F 9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs Bit | | | | | | | | | | | | | | ● | | |

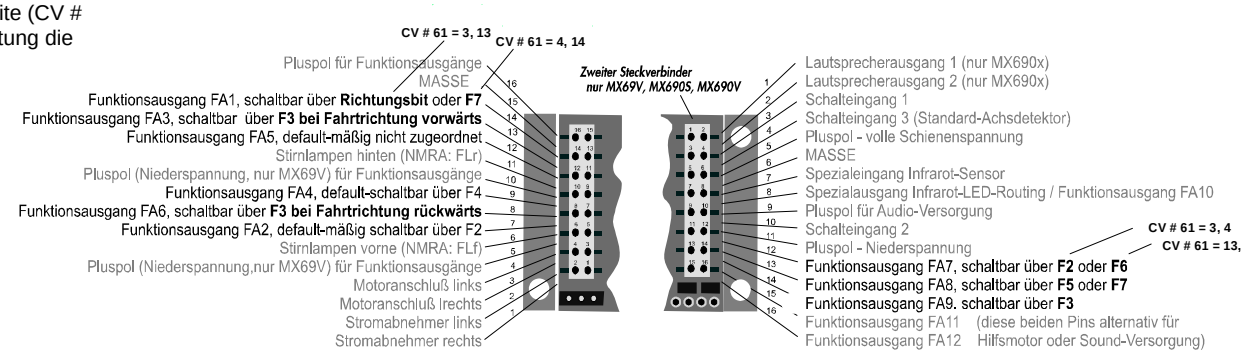
CV # 61 = 13 CV # 61 = 14

**CV # 61 = 3, 4** sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 1, 2), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

… Betätigung des Ausganges **FA1** entweder (wenn CV # 61 = 1) durch die Fahrtrichtung, also durch das für viele Anwendungen gewünschte **„Richtungs-Bit“** oder (wenn CV # 61 = 2) durch F7.

**CV # 61 = 13, 14** sind weitgehend identisch wie die Zuordnungen auf der vorangehenden Seite (CV # 61 = 11, 12), jedoch mit **einer richtungsabhängigen Funktion F3**, welche je nach Fahrtrichtung die Ausgänge FA3 bzw. FA6 schaltet (typ. verwendet für rote Rücklichter).

… Betätigung des Ausganges FA1 wiederum Fahrtrichtung oder F7.

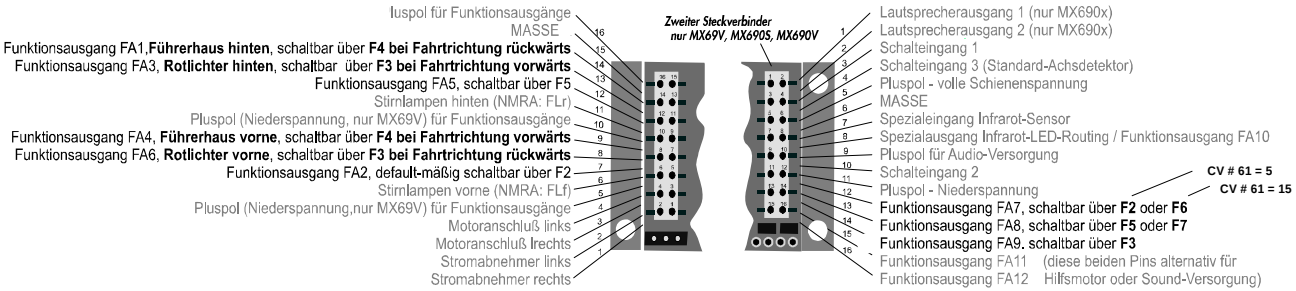

CV # 61 = 3, 13
CV # 61 = 4, 14
Zweiter Steckverbinder nur MX69V, MX690S, MX690V
Pluspol für Funktionsausgänge
MASSE
Funktionsausgang FA1, schaltbar über Richtungsbit oder F7
Funktionsausgang FA3, schaltbar über F3 bei Fahrtrichtung vorwärts
Funktionsausgang FA5, default-mäßig nicht zugeordnet
Stirnlampen hinten (NMRA: FLr)
Pluspol (Niederspannung, nur MX69V) für Funktionsausgänge
Funktionsausgang FA4, default-schaltbar über F4
Funktionsausgang FA6, schaltbar über F3 bei Fahrtrichtung rückwärts
Funktionsausgang FA2, default-mäßig schaltbar über F2
Stirnlampen vorne (NMRA: FLf)
Pluspol (Niederspannung,nur MX69V) für Funktionsausgänge
Motoranschluß links
Motoranschluß rechts
Stromabnehmer links
Stromabnehmer rechts
Lautsprecherausgang 1 (nur MX690x)
Lautsprecherausgang 2 (nur MX690x)
Schalteingang 1
Schalteingang 3 (Standard-Achsdetektor)
Pluspol - volle Schienenspannung
MASSE
Spezialeingang Infrarot-Sensor
Spezialausgang Infrarot-LED-Routing / Funktionsausgang FA10
Pluspol für Audio-Versorgung
Schalteingang 2
Pluspol - Niederspannung
Funktionsausgang FA7, schaltbar über F2 oder F6
Funktionsausgang FA8, schaltbar über F5 oder F7
Funktionsausgang FA9. schaltbar über F3
Funktionsausgang FA11 (diese beiden Pins alternativ für
Funktionsausgang FA12 Hilfsmotor oder Sound-Versorgung)
CV # 61 = 3, 4
CV # 61 = 13,

***CV # 61 = 5 bzw. CV # 61 = 15***

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 (L) vr | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0● |
| F0 | #34 | 1 (L) rü | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1● | 0 |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | ● | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 vor | | | | ● | | | | | | ● | | | | |
| F3 | | 4 rück | | | | ● | | | ● | | | | | | | |
| F4 | | 5 vor | | | | | | | | | ● | | | | | |
| F4 | | 5 rück | | | | | | | | | | | | ● | | |
| F5 | | 6 | | | | | ● | | | ● | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | ● | | | | | | | | |
| F7 | | 8 | | | | | ● | | | | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs Bit | | | | | | | | | | | | | | | | |

CV # 61 = 15 CV # 61 = 5

**CV # 61 = 5, 15** für Elektro- und Diesel-Loks, wo **Stirnlampen und Rücklichter sowie Führer-stands-beleuchtung richtungsabhängig** mit jeweils einer Funktionstaste (F3 und F4) schaltbar sein sollen. Eingeschlossen in diesen Zuordnungen sind auch noch Funktionen F2, F5 (wenn CV # 61 = 5) oder F6, F7 (wenn CV # 61 = 15) an Ausgängen FA7, FA8 (vorzugsweise für Pfiff, Glocke bei externen (älterer) Sound-Bausteinen. Diese Zuordnung wurde von den MX69-Vorgängern MX65 und MX66 übernommen.


Iuspol für Funktionsausgänge
MASSE
Funktionsausgang FA1,**Führerhaus hinten**, schaltbar über **F4 bei Fahrtrichtung rückwärts**
Funktionsausgang FA3, **Rotlichter hinten**, schaltbar über **F3 bei Fahrtrichtung vorwärts**
Funktionsausgang FA5, schaltbar über F5
Stirnlampen hinten (NMRA: FLr)
Pluspol (Niederspannung, nur MX69V) für Funktionsausgänge
Funktionsausgang FA4, **Führerhaus vorne**, schaltbar über **F4 bei Fahrtrichtung vorwärts**
Funktionsausgang FA6, **Rotlichter vorne**, schaltbar über **F3 bei Fahrtrichtung rückwärts**
Funktionsausgang FA2, default-mäßig schaltbar über F2
Stirnlampen vorne (NMRA: FLf)
Pluspol (Niederspannung,nur MX69V) für Funktionsausgänge
Motoranschluß links
Motoranschluß lrechts
Stromabnehmer links
Stromabnehmer rechts
Zweiter Steckverbinder nur MX69V, MX690S, MX690V
Lautsprecherausgang 1 (nur MX690x)
Lautsprecherausgang 2 (nur MX690x)
Schalteingang 1
Schalteingang 3 (Standard-Achsdetektor)
Pluspol - volle Schienenspannung
MASSE
Spezialeingang Infrarot-Sensor
Spezialausgang Infrarot-LED-Routing / Funktionsausgang FA10
Pluspol für Audio-Versorgung
Schalteingang 2
Pluspol - Niederspannung
CV # 61 = 5
CV # 61 = 15
Funktionsausgang FA7, schaltbar über **F2** oder **F6**
Funktionsausgang FA8, schaltbar über **F5** oder **F7**
Funktionsausgang FA9. schaltbar über **F3**
Funktionsausgang FA11 (diese beiden Pins alternativ für
Funktionsausgang FA12 Hilfsmotor oder Sound-Versorgung)

***CV # 61 = 6***

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 (L) vr | | | | | | | | | | | ● | | | ● |
| F0 | #34 | 1 (L) rü | | | | | | | | ● | | | | | ● | |
| F0 vorw. wenn F3 aus | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| F0 rück. Wenn F3 aus | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 vor | | | | ● | | | | | | ● | | | | |
| F3 | | 4 rück | | | | ● | | | ● | | | | | | | |
| F4 | | 5 vor | | | | | | | | | ● | | | | | |
| F4 | | 5 rück | | | | | | | | | | | | | | |
| F5 | | 6 | | | | | | | | ● | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | ● | | | | | | | | |
| F7 | | 8 | | | | | ● | | | | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs Bit | | | | | | | | | | | | | | ● | | |

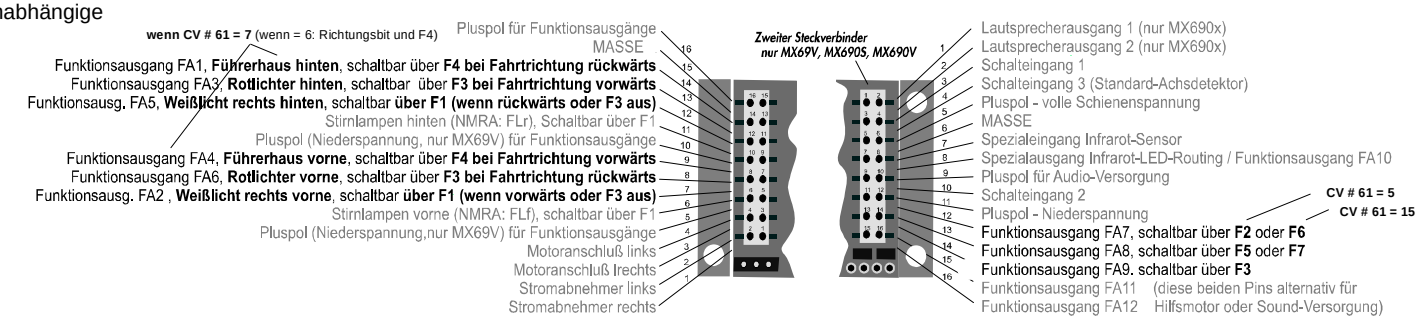
***CV # 61 = 7***

| NMRA Funtion | CV | Zifferntaste auf ZIMO Fahr-pulten | Zusätzliche Funktionsausgänge an MX69V und MX690V zweite Stiftleiste | | | | | | Funktionsausgänge an allen MX69 / MX690 erste Stiftleiste | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | FA12 | FA11 | FA10 | FA9 | FA8 | FA7 | FA6 | FA5 | FA4 | FA3 | FA2 | FA1 | Stirn hinten | Stirn vorne |
| F0 | #33 | 1 (L) vr | | | | | | | | | | | ● | | | ● |
| F0 | #34 | 1 (L) rü | | | | | | | | ● | | | | | ● | |
| F0 vorw. wenn F3 aus | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| F0 rück. Wenn F3 aus | | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| F1 | #35 | 2 | | | | | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| F2 | #36 | 3 | | | | | | ● | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 |
| F3 | | 4 vor | | | | ● | | | | | | ● | | | | |
| F3 | | 4 rück | | | | ● | | | ● | | | | | | | |
| F4 | | 5 vor | | | | | | | | | ● | | | ● | | |
| F4 | | 5 rück | | | | | | | | | | | | ● | | |
| F5 | | 6 | | | | | ● | | | ● | | | | | | |
| F6 | | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| F7 | | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| F8 | #42 | U – 9 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3● | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F9 | #43 | U – 1 | 7 | 6 | 5 | 4● | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F10 | #44 | U – 2 | 7 | 6 | 5● | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F11 | #45 | U – 3 | 7 | 6● | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| F12 | #46 | U – 4 | 7● | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | |
| Richtungs Bit | | | | | | | | | | | | | | | | |

**CV # 61 = 6, 7** für **Schweizerische Eelektro- und Diesel Loks mit Schaltung;** über F3 wird entscheden, ob als Rücklicht eine weiße Einzellampe kommen soll oder die Rotlichter.

Im Falle von CV # 61 = 6 werden die Funktionsausgänge FA1 und FA4 einzeln geschaltet (über Richtungstaste und F4);

Im Falle von CV 61 = 7: werden FA1 und FA4 für dierichtungsunabhängige Führerhausbeleuchtung verwendet werden und über F4 geschaltet.


wenn CV # 61 = 7 (wenn = 6: Richtungsbit und F4)
Funktionsausgang FA1, Führerhaus hinten, schaltbar über F4 bei Fahrtrichtung rückwärts
Funktionsausgang FA3, Rotlichter hinten, schaltbar über F3 bei Fahrtrichtung vorwärts
Funktionsausg. FA5, Weißlicht rechts hinten, schaltbar über F1 (wenn rückwärts oder F3 aus)
Funktionsausgang FA4, Führerhaus vorne, schaltbar über F4 bei Fahrtrichtung vorwärts
Funktionsausgang FA6, Rotlichter vorne, schaltbar über F3 bei Fahrtrichtung rückwärts
Funktionsausg. FA2 , Weißlicht rechts vorne, schaltbar über F1 (wenn vorwärts oder F3 aus)
Pluspol für Funktionsausgänge
MASSE
Stirnlampen hinten (NMRA: FLr), Schaltbar über F1
Pluspol (Niederspannung, nur MX69V) für Funktionsausgänge
Stirnlampen vorne (NMRA: FLf), schaltbar über F1
Pluspol (Niederspannung,nur MX69V) für Funktionsausgänge
Motoranschluß links
Motoranschluß lrechts
Stromabnehmer links
Stromabnehmer rechts
Zweiter Steckverbinder nur MX69V, MX690S, MX690V
Lautsprecherausgang 1 (nur MX690x)
Lautsprecherausgang 2 (nur MX690x)
Schalteingang 1
Schalteingang 3 (Standard-Achsdetektor)
Pluspol - volle Schienenspannung
MASSE
Spezialeingang Infrarot-Sensor
Spezialausgang Infrarot-LED-Routing / Funktionsausgang FA10
Pluspol für Audio-Versorgung
Schalteingang 2
Pluspol - Niederspannung
CV # 61 = 5
CV # 61 = 15
Funktionsausgang FA7, schaltbar über F2 oder F6
Funktionsausgang FA8, schaltbar über F5 oder F7
Funktionsausgang FA9. schaltbar über F3
Funktionsausgang FA11 (diese beiden Pins alternativ für
Funktionsausgang FA12 Hilfsmotor oder Sound-Versorgung)

## *ZIMO – Spezielle Funktionszuordnungen: Die Funktionszuordnungs-Prozedur mit CV # 61 = 98:*

Mit dieser Prozedur besteht mehr Freiheit für die Zuordnung von Funktionsausgängen zu Funktionen (= Funktionstasten am Fahrpult), als es durch das Setzen von Konfigurationsvariablen auf feste Werte möglich ist.

Die Durchführung der Funktionszuordnungs-Prozedur erfordert allerdings einen gewissen Zeitaufwand und eine gewisse "Aufmerksamkeit" von Seiten des Anwenders*****

**Vorbereitung:** Fahrtrichtung auf "vorwärts" stellen, alle Funktionen ausschalten; Lok befindet sich am Hauptgleis (also nicht etwas am Programmiergleis); die gesamte Prozedur wird im „operational mode" abgewickelt („on-the-main")

*** CV # 61 = 98** Das Einschreiben des Wertes "98" in CV # 61 (im operational mode) startet den eigentlichen Zuordnungs-Vorgang.

Der Decoder befindet sich nun in einem speziellen Programmiermodus, der erst beendet wird, wenn man die Programmierprozedur bis zum Ende durchgeführt hat oder die Lok einige Sekunden vom Gleis hebt.

***** Der Decoder ist bereit zur Registrierung der ersten Zuordnungs-Information, nämlich jene für die die **Funktionstaste F0 in Fahrtrichtung „vorwärts"**.

Die Funktionsausgänge (es können beliebig viele sein), welche der Funktion F0 bei Fahrtrichtung „vorwärts" zugeordnet werden sollen, werden mit Hilfe ihrer Funktionstasten eingeschaltet (also je nach Wunsch FLf, FLr, F1, F2, … F12).

Da für die Funktionsausgänge FLf und FLr nur eine Taste (F0) vorhanden ist, muss die gewünschte Konfiguration für diese Ausgänge durch mehrfaches Drücken von F0 (was abwechselnd die Stirnlampen vorne und hinten schaltet) ausgewählt werden.

Die Fixierung der Zuordnung erfolgt durch **Betätigung der Richtungstaste.**

***** Damit wird der Decoder bereit für die nächste Zuordnungs-Information, nämlich für Taste **F0, „rückwärts"**.

Die weiteren Schritte der Zuordnung: siehe oben !

Fixierung wiederum durch **Richtungstaste**.

*** U. s. w. für alle Funktionstasten** (28 Funktions-Richtungs-Kombinationen) **!**

***** Nachdem die letzte Funktionstaste (F12 „rückwärts") zugeordnet ist, werden zur Bestätigung die Funktionsausgänge FLf und FLr eingeschaltet, d.h. es leuchten beidseitig die Stirnlampen.

***** Die gerade definierten Zuordnungen werden **automatisch aktiviert** und die CV # 61 automatisch auf „99" gesetzt.

**Deaktivierung :**

CV # 61 = 0 ... 97 (also irgendein Wert bis auf 98 und 99). Damit wird die Funktionszuordnung deaktiviert; es gilt wieder das Function mapping laut CV's # 33 bis 46 oder CV # 61, falls auf einen Wert zwischen 1 und 7 gesetzt. Die per Prozedur definierte Zuordnung bleibt aber decoder-intern gespeichert.

**Wieder-Aktivierung (mit bereits vorhandenen Daten):**

CV # 61 = 99 Re-Aktivierung der per obiger Prozedur definierten Zuordnungen.

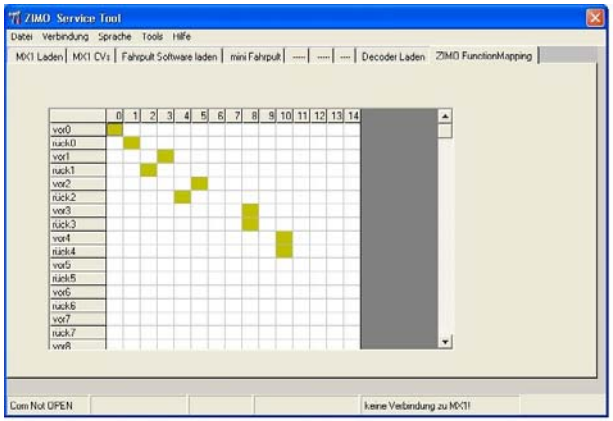
***HINWEISE:***

*Die "Effekte" (amerikanische Lichteffekte, Entkuppler, Soft start, u.a.) können auch zusammen mit dieser Art der Funktionszuordnung verwendet werden. Die CV's # 125, 126, usw. beziehen sich immer direkt auf die Ausgänge !*

*Mit Hilfe des Features "CV-Sets" ist auch die Abspeicherung und die wahlwweise Wieder-Aktivierung mehrerer abgespeicherter Funktionszuordnungen möglich !*

Zum besseren Verständnis hier die Liste der Funktionstasten in der Reihenfolge in der sie definiert werden:

1. F0 Vorwärts
2. F0 Rückwärts
3. F1 Vorwärts
4. F1 Rückwärts
5. F2 Vorwärts
6. F2 Rückwärts
7. F3 Vorwärts
8. F3 Rückwärts
9. F4 Vorwärts
10. F4 Rückwärts
11. F5 Vorwärts
12. F5 Rückwärts
13. F6 Vorwärts
14. F6 Rückwärts
15. F7 Vorwärts
16. F7 Rückwärts
17. F8 Vorwärts
18. F8 Rückwärts
19. F9 Vorwärts
20. F9 Rückwärts
21. F10 Vorwärts
22. F10 Rückwärts
23. F11 Vorwärts
24. F11 Rückwärts
25. F12 Vorwärts
26. F12 Rückwärts




Im Rahmen des ***„ZIMO Service Tools" ZST*** gibt es ab Herbst 2007 einen komfortablen Ersatz für die „CV # 61 = 98 - Prozedur", wo die gewünschten Funktionszuordnungen in eine Tabelle eingetragen werden, und die die hier beschriebene Prozedur automatisch abgewickelt wird !

# 6. ZIMO SOUND - Auswählen und Programmieren

nur MX690S, MX690V, sowie Versionen mit Enhancement-Platine !

Das Sound System für ZIMO Sound Decoder verwendet teils bekannte, teils neuartige Methoden zur Erstellung des optimalen Klangbildes, womit Schwächen bestehender Konzepte vermieden werden:

▶ ZIMO Sound Decoder brauchen in der Regel nicht für einen konkreten Loktyp gekauft werden, aber es ist auch nicht erforderlich, in jedem einzelnen Fall Vorarbeiten am Computer zu machen; ein ZIMO Sound Decoder wird zunächst in der Lok in Betrieb genommen und später nach Bedarf optimiert.

▶ ZIMO Sound Decoder geben nicht vor, dass eine Originalaufnahme bereits den definitiv gültigen Klang ergeben, sondern eröffnen dem Anwender alle Freiheiten, daraus den für die individuellen Betriebsverhältnisse passenden Klang zu formen.

▶ ZIMO Sound Decoder beschränken sich bei der Einstellung der Sound-Eigenschaften nicht auf das „klassische“ CV-Programmieren, da dieses oft zu schwerfällig ist, wenn es um das Austesten verschiedener Werte und Werte-Kombinationen geht.

▶ Jeder ZIMO Sound Decoder wird bereits mit einer **größeren Anzahl** (einem „Pool“) von **Original-Sound-Samples *) "on-board"** geliefert, eingeteilt in "Sound-Klassen" wie Dampfschläge, Pfeifsignale, Glockengeläute, Kompressor-Geräusche, Kohlenschaufler, usw. **Ohne Computer** und sogar z.T. **während der Fahrt** kann der Anwender die verschiedenen Samples **anhören**, die passenden **auswählen** und **zuordnen** oder ein bereits zugeordnetes gegen ein „besseres“ Sample **austauschen**; beispielsweise eines unter 5 gespeicherten Dampfschlag-Sets, oder einen unter mehreren gespeicherten Pfiffen. Für die Auswahl-Prozedur reicht jedes "bessere" Digitalsystem (mit Funktionen F0 bis F8 und „programming on-the-main", also etwas höher als "Lokmaus-Niveau"); mit einem ZIMO System geht es noch eleganter.

Die Bereitstellung zahlreicher Samples am Decoder ist auch deshalb ein **zukunftsweisendes Konzept**, weil die fortschreitende Speichertechnologie in den folgenden Jahren immer größere Kapazitäten zur Verfügung stellen wird (bei gleichem Platzbedarf und nicht wesentlich erhöhten Kosten – die ZIMO Decoder werden diesbezüglich jedes Jahr „wachsen“); das Nachladen aus externen Quellen wird eher an Bedeutung verlieren, weil mehr als eine gewisse Anzahl von Dampfschlägen oder Pfiffen kann das „normale Ohr“ sowieso nicht unterscheiden.

In der praktischen Anwendung ist es meistens nicht wirklich erforderlich, für jedes Modell-Fahrzeug eine Aufnahme genau des zugehörigen Vorbild- Fahrzeuges einzusetzen - es gibt bei weitem nicht so viele akustisch unterscheidbare Klangbilder wie es Loktypen gibt. Oftmalig ist der Pfiff charakteristisch für einen bestimmten Loktyp, während das Fahrgeräusch konstruktionsbedingt (Zylinderanzahl, Größe, usw.) anderen Loks akustisch praktisch gleich ist. Trotzdem wird oft für eine bestimmte Lok (BR xx ...) der exakte Original-Sound gewünscht, sei es aus prinzipiellen Gründen oder weil es sich tatsächlich um eine außergewöhnliches Geräusch handelt. Für solche Fälle stehen **ZIMO Partner** zur Verfügung, welche ein **„Customizing“** der ZIMO Sound Decoder vornehmen können.

***)** die aus **Original-Lok-Aufnahmen** stammenden Sound-Samples, die on-board eines ZIMO Decoders mitgeliefert werden, und solche, die von ZIMO auf www.zimo.at zur Verfügung gestellt werden, sind **urheber-rechtlich unbedenklich**, d.h. vom jeweiligen Hersteller zur Verbreitung freigegeben. Die Zusammenstellung und die Herkunft der Samples werden **dokumentiert** (auf dem Beipack-Zettel bzw. am Web; **siehe Beispiel rechts !**). Der private Nutzer hat zudem die Möglichkeit, auf eine Vielzahl öffentlich zugänglicher Sound-Dateien zuzugreifen, auch auf solche, die eben nur zur privaten Nutzung, aber nicht zur gewerblichen, freigegeben sind.

▶ Durch **"incrementelles Programmieren"**, also ohne Probieren mit verschiedenen CV-Werten,, sondern durch schrittweises Erhöhen und Absenken der Werte wird **justiert** und **verfeinert**, ....

- was beim unbelasteten Rollen auf ebener Strecke zu hören sein soll (je nach persönlichem Wunsch von "fast nichts" bis hin zur voller Lautstärke);
- wie der Sound auf Steigungen und Gefälle sowie Beschleunigungsvorgänge reagieren soll. Dadurch kann auch eine schnelle Anpassung an wechselnde Betriebssituationen (Alleinfahrt, oder Lok vor einen schweren Güterzug gespannt, ...) vorgenommen werden;
- wie die Entwässerungs-Geräusche das Anfahren, und das Bremsenquietschens das Anhalten des Zuges begleiten sollen;
- wie sich die Dampfschläge bei hoher Geschwindigkeit überlappen sollen (Übergang in Dauerpfauchen oder weiterhin akzentuierte Schläge);
- u.v.a.

▶ Natürlich können in den ZIMO Sound Decoder auch **neue Sound-Sam**ples aus externen Quellen geladen werden, was mit Hilfe der Software "ZST" (dem ZIMO Service Tool") und dem **MXDECUP (dem Decoder-Update-Gerät)** geschieht: direkt über die Schiene, also ohne Öffnen der Lok). Mit der gleichen Ausrüstung kann wie bei allen ZIMO Decodern auch die gesamte Software (also nicht nur die Sound-Samples) durch eine neue Software-Version - **Software-Update -** ersetzt werden.

**BEISPIEL FÜR DOKUMENTATION DER SOUND-SAMPLE ZUSAMMENSTELLUNG**
WIRD NACHGETRAGEN !

## *Die Grundeinstellung für die Sound-Auswahl mit CV # 265*
### *- provisorische Zuordnung für SW-Version 17 (Oktoberi 2007) !*

| CV | Bezeichnung | Bereich | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 265 | Auswahl zwischen DAMPF- und DIESEL-Soundablauf<br>bzw. für DIESEL: Auswahl des Loktyps<br>**DIESEL: siehe auch CV # 280 zur Lastabhängigkeit !** | 0<br>1<br>2<br>später weitere ! | 0<br>DAMPF<br>1<br>DIESEL | = 0: Soundprogramm für DAMPF-Loks; nur sinnvoll, wenn Decoder mit DAMPF-Projekt (d.h. Sound-Collection für Dampfloks oder Einzelsound geladen).<br>= 1: Soundprogramm für DIESEL-loks; nur sinnvoll, wenn Decoder mit DIESEL- oder provisorischen ELEKTRO- (TAURUS) Projekt geladen.<br>= 2: Provisorische Alternativ-Variante für TAURUS. |

Achtung: Die Diesel-Sounds werden bis auf weiteres nur als Einzel-Sound geladen (CV # 265 = 1)

## *Die Ersteinbetriebnahme des Sound Decoders (Dampf-Edition):*
*(in Bezug auf den Sound; bezüglich Fahren und Funktionen siehe andere Kapitel)*

Im Auslieferungszustand sind bereits typische Fahrgeräusche ausgewählt und Funktions-Geräusche zugeordnet, mit welchen zunächst Betrieb gemacht werden kann

**Funktion F8** – Ein/Ausschalten
die Funktions-Geräusche bleiben unabhängig davon aktiv (diesen kann jedoch durch CV # 311 eine eigene General-Taste zugeordnet werden; diese könnte natürlich auch wieder F8 sein) !

Im Falle des MX690 in **„europäischer Dampf-Austattung“** handelt es sich um ein 2-Zylinder Dampfschlag-Set (wobei die Schlaghäufigkeit ohne Nachjustierung nur ungefähr passt), mit automatischem Entwässeren und Bremsenquietschen, sowie mit einigen Zufalls-Sounds im Stillstand.

Den **Funktionen** sind im Auslieferungszustand folgende „Funktions-Geräusche“ zugeordnet:

F2 – Pfiff kurz
F4 – Zylinderventile (Entwässern, ...)
F9 – Luftpumpe
F10 – Generator

F5 – Pfiff lang (playable) F11 – Wasserpumpe (= Injektor)
F6 – Glocke, Läutwerk
F7 – Kohleschaufeln oder Ölbrenner

F0, F1, F3 sind default-mäßig nicht zugeordnet, weil meistens für andere Aufgaben gebraucht.

Den **Zufallsgeneratoren** sind im Auslieferungszustand folgende Standgeräusche zugeordnet:
Z1 – Luftpumpe Z2 – Kohlenschaufeln Z3 – Wasserpumpe (= Injektor)

Den Schalteingängen ist im Auslieferungszustand folgendes zugeordnet:
S1 – Pfiff lange S1 – nichts S3 – Achsdetektor

## *Spezialvorkehrungen für Benützer von Nicht-ZIMO-Digitalsystemen:*

*(Anwender von ZIMO MX1 „model 2000“ -EC, -HS können diese Halbseite überspringen)*

Zum Auswählen und Zuordnen von Sound-Samples sowie für weitere Einstellungen werden Konfigurationsvariablen (CV's) # 266 bis # 355 verwendet. Diese CV's zu programmieren ist für moderne „High level - Systeme“ (wie die aktuellen ZIMO Digitalsysteme) kein Problem, sowohl im „service mode“ als auch im „operational mode“.

Es sind jedoch zahlreiche Digitalsysteme in Verwendung (teilweise auch noch in Produktion), welche nur CV's bis # 255 oder sogar nur bis # 127 ansprechen können.

Für solche Anwendungen bieten die ZIMO Sound Decoder die Möglichkeit , „höhere“ CV's über niedrige Nummern anzusteuern. Dies geschieht durch eine vorausgelagerte „Pseudo-Programmierung“

**CV # 7 = 110** bzw. **= 120** ,

wodurch die nachfolgend anzusprechenden CV's durch CV-Nummern angesprochen werden können, die jeweils um 100 bzw. 200 niedriger liegen, also z.B:

wenn der Programmierbefehl CV # 266 = 45 nicht möglich ist,
kann stattdessen mit CV # 7 = 110 und danach CV # 166 = 45
die gewünschte Programmierung CV # 266 = 45 erreicht werden. bzw.

wenn sowohl CV # 266 = 45 und auch CV # 166 = 45 nicht möglich sind,
kann stattdessen mit CV # 7 = 120 und danach CV # 66 = 45
die gewünschte Programmierung CV # 266 = 45 erreicht werden.

Die Wirkung der vorgelagerten CV # 7 - Pseudo-Programmierung bleibt auch für nachfolgende Programmierungen erhalten (CV # 267 wird also durch # 167 ersetzt, CV # 300 durch # 200, usw.), solange bis der Decoder stromlos wird. ACHTUNG: beim Wieder-Einschalten gilt diese Umwertung nich mehr, mit CV # 167 wird also tatsächlich wieder CV # 167 angesprochen; um dies zu verhindern: siehe unten !

Durch **CV # 7 = 0** ,

kann auch jederzeit ohne Strom-Abschalten die Umwertung der CV-Nummern aufgehoben werden, um z.B. wieder die originale CV # 166 ansprechen zu können.

Mit der vorgelagerten Pseudo-Programmierung

**CV # 7 = 210** bzw. **= 220** ,

wir die gleiche Wirkung wie oben erzielt, jedoch bleibt diese permanent wirksam (auch über Strom-Ausschalten und Wieder-Einschalten hinweg). Aufgehoben kann die Umwertung nur mit

**CV # 7 = 0** ,

werden; dies darf nicht vergessen werden, um wiederum die originalen CV's unter der jeweiligen Nummer anzusprechen !

## *Auswahl des Dampfschlag-Sets oder Austausch gegen das aktuelle:*

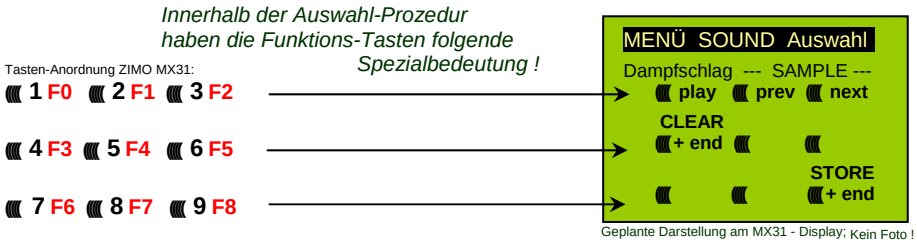
Die im Folgenden beschriebenen Prozeduren sind trotz der flexiblen Ausstattung der Sound Decoder mit unterschiedlichen Sound-Sample – Zusammenstellungen immer auf die gleiche Weise einsetzbar. Hervorzuheben ist auch die Möglichkeit des „Probehörens“ unter Betriebsbedingungen, also in der Lok - auch während der Fahrt - und nicht nur am Computer.

Die **Auswahl-Prozedur** wird eingeleitet mit der „Operational mode“ („0n-the-main“) Programmierung

**CV # 300 = 100**

Diese „Pseudo-Programmierung“ („Pseudo“ heißt, dass es nicht wirklich um das Einschreiben eines Wertes in die CV geht) bewirkt, dass die **Funktions-Tasten F0 bis F8** nicht mehr ihre normale Aufgabe zum Funktionen-Schalten haben, sondern **Spezialaufgaben** innerhalb der Auswahl-Prozedur. Die Funktions-Tasten am Fahrgerät sollten - soweit dies möglich ist - auf Momentfunktion geschaltet werden; dies erleichtert die Prozedur.

Die Bedeutung der Funktions-Tasten innerhalb der Auswahl-Prozedur (und in der Folge für andere Sound Einstell-Prozeduren) an Hand des ZIMO Fahrpultes (und des im MX31-Display vorgesehenen Spezialbildes für die Auswahl-Prozedur) dargestellt, gilt aber **sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte**, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.




**F0 =** play : Abspielen des aktuell ausgewählten Dampfschlag-Sets zum Probehören; nur im Stillstand, weil während der Fahrt kommen die Dampfschläge ohnedies laufend.

**F1, F2 =** prev, next : Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample, welches im Sound-Decoder gespeichert ist; im Stillstand mit sofortigem Abspielen zum Probehören, während in Fahrt sofort das Fahrgeräusch umgeschaltet wird.

**F3 =** CLEAR + end : Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort überhaupt keine Dampfschläge (Siede- und Entwässern bleiben).

**F8 = STORE** + end : Die **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**; das zuletzt gehörte Dampfschlag-Set gilt als ausgewählt und wird fortan als Fahrgeräusch benützt.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „alte“ Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne dieses „alte“ Dampfschlag-Set wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der **„Kuckucks-Jingle“** ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Dampfschlag-Set mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht ist; zum weiteren Probehören muss nun die Taste für die andere Richtung (F1, F2) verwendet werden,

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird (F4, F5, ...), die keine Bedeutung hat.

Der **„Bestätigungs-Jingle“** ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

Während der Auswahl-Prozedur kann **normaler Fahrbetrieb** gemacht werden: mit Fahrregler, Richtungsfunktion, MAN-Taste (letztere nur am ZIMO Fahrpult); die Funktionen können nicht betätigt werden.; erst nach Beendigung des Zustandes der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8 oder durch anderen Programmiervorgang (siehe oben) sind die Funktionen wieder zugänglich.

## *Auswahl Siede-, Entwässerungs-, Anfahrpfiff-, Bremsenquietsch-Geräusch*

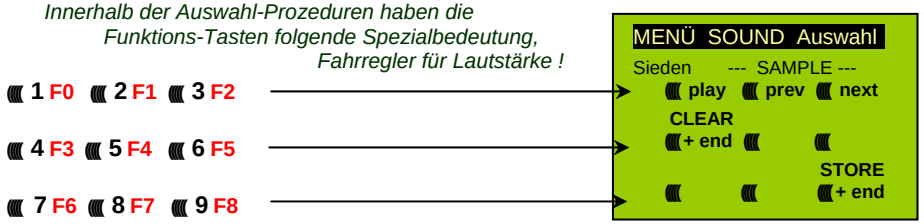
Diese **Auswahl-Prozeduren** für diese „automatischen Nebengeräusche“ werden eingeleitet durch die „Operational mode“ Pseudo-Programmierung

**CV # 300 = 128** für das Siede-Geräusch (nur DAMPF)
**CV # 300 = 130** für das Bremsen-Quietschen
**CV # 300 = 132** für den Anfahrpfiff
**CV # 300 = 133** für das Entwässerungs-Geräusch = Zylinderventile (nur DAMPF)
HINWEIS: die getroffene Auswahl des Entwässerungs-Geräusches gilt auch für das Entwässerungs-Geräusch per Funktionstaste (siehe CV # 312).

Der Auswahl-Vorgang selbst für die Nebengeräusche wird auf die gleiche Art abgewickelt wie die Auswahl der Dampfschläge, ABER: die Lok sollte dabei **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Auswahl **als Lautstärkeregler** für das betreffende Nebengeräusch fungiert !

Hinweis: diese Geräusche können daneben auch als Funktions-Sounds zugeordnet werden (siehe nächste Seite); über Funktions-Tasten ist dann das Beenden der automatische Geräusche möglich.

*Innerhalb der Auswahl-Prozeduren haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung, Fahrregler für Lautstärke !*




Funktions-Tasten wie bei Dampfschlag-Auswahl:

**F0 =** play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sounds.

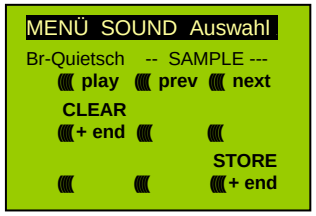
**F1, F2 =** prev, next : Umschalten auf vorangehendes bzw. nächstes Sound-Sample.

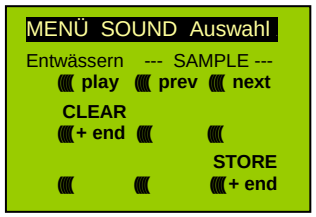
**FAHRREGLER** dient während der gesamten Auswahl-Prozedur als Lautstärkeregler für das aktuelle Nebengeräusch.

**F3 =** CLEAR + end : **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**, das akt. Nebengeräusch abgeschaltet !

**F8 =** STORE + end : **Auswahl-Prozedur** wird **beendet**; neue Auswahl angenommen.

Die **Auswahl-Prozedur** wird ebenfalls durch Programmiervorgänge aller Art **beendet** oder durch Strom-Abschalten. Während aller dieser Auswahl-Prozeduren ist die Betätigung der Funktionen nicht möglich !




## *Zuordnung von Sound-Sample’s zu den Funktionen F1 . . . F12 :*

Jeder Funktion bzw. Funktions-Taste F1 . . . F12 kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden. Es ist durchaus zulässig, dass eine Funktion sowohl für einen Funktions-Ausgang (FA1, FA2, ...) als auch für einen Funktions-Sound zuständig ist, welche beide bei Betätigung der Funktions-Taste aktiviert werden sollen.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Funktions-Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („0n-the-main“) Pseudo-Programmierung

**CV # 300 = 1** für Funktion F1
**CV # 300 = 2** für Funktion F2
**CV # 300 = 3** für Funktion F3
**usw.**
**CV # 300 = 20** für Funktion F0

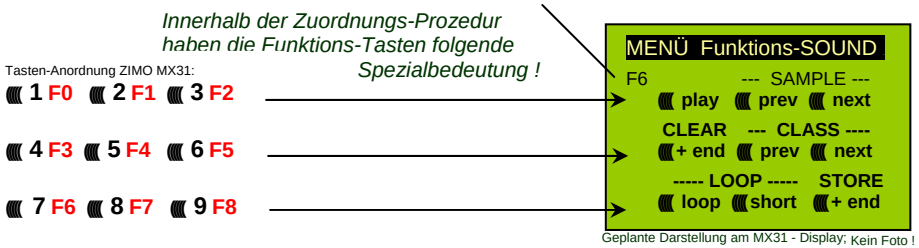
Hinweis: die Funktion F4 ist default-mäßig dem Entwässerungsgeräusch zugeordnet (durch CV # 312); falls F4 anderweitig zugeordnet werden soll, muss CV # 312 = 0 gesetzt werden.

Die Zuordnungs-Prozedur arbeitet sehr ähnlich wie die beschriebenen Auswahl-Prozeduren für Fahr- und Nebengeräusche, ist gegenüber diesen aber erweitert, weil auch außerhalb der eigenen Klasse gesucht werden kann, und daher auch zwischen den Klassen umgeschaltet werden muss.

Die Lok sollte dabei **stillstehen**, weil der **Fahrregler** während der Zuordnung **als Lautstärkeregler** für die betreffende Funktion fungiert !

*je nach Einleitung: F1 . . . F12*

*Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung !*


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
MENÜ Funktions-SOUND
F6 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
loop short + end

Geplante Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto !

**F0 =** play : Abspielen des aktuell ausgewählten Sound-Sample’s zum Probehören.

**F1, F2 =** prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample’s, welches im Sound-Decoder gespeichert ist.

**F4, F5 =** prev, next : Umschalten auf vorangehende oder nächste Sound-Klasse (Peifsignale, Glockengeläute, Kohlenschaufeln, usw.), Abspielen des ersten Sound-Sample’s der Klasse.

**FAHRREGLER** dient während der gesamten Zuordnungs-Prozedur als Lautstärkeregler für die aktuelle Funktion.

**F6 =** loop : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen solange verlängert werden, wie die Funktions-Taste gedrückt ist, indem der Mittelteil zwischen den Loop-Marken wiederholt wird (die Loop-Marken sind im gespeicherten Sound-Sample enthalten).

*Playable whistle !*

**F7 =** short : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: Das Sound-Sample soll beim Abspielen auf die Dauer der Funktions-Betätigung gekürzt werden, indem der Mittelteil bis zur Kurz-Marke ausgelassen wird.

Hinweis: F6 und F7 sind nur wirksam, wenn die betreffenden Marken im Sample enthalten sind; Grundeinstellungen sind ebenfalls mitgespeichert; Änderung nur bei Betätigung F6, F7.

Hinweis: Wenn F6 und F7 nicht gesetzt, wird das Sound-Sample immer in der gespeicherten Länge abgespielt, sowohl bei kürzerer als auch bei längerer Funktions-Betätigung.

**F3 =** CLEAR + end : Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**, die Auswahl wird gelöscht, d.h. ab sofort gibt es auf dieser Funktions-Taste keinen Sound.

**F8 =** STORE + end : Die **Zuordnungs-Prozedur** wird **beendet**; der zuletzt gehörte Funktions-Sound gilt als ausgewählt und wird fortan von dieser Funktion geschaltet.

Die **Zuordnungs-Prozedur** wird ebenfalls **beendet**, wenn irgendein anderer Programmiervorgang durchgeführt wird (z.B. CV # 300 = 0 oder irgendein anderer Wert, aber auch jede andere CV), oder durch Unterbrechung der Stromversorgung. In diesem Fällen gilt wieder die „alte“ Zuordnung; eine solche „Zwangs-Beendigung“ wird übrigens auch dazu gebraucht, wenn zur „alten“ Zuordnung zurückgekehrt werden soll, ohne das „alte“ Sound-Sample wieder suchen zu müssen.

Während der Auswahl-Prozedur wird die Bedienung durch **akustische Signale** unterstützt:

Der „**Kuckucks-Jingle“** ist zu hören, wenn . . .

. . . kein weiteres Sound-Sample in der Klasse mehr vorhanden ist, d.h. das oberste oder unterste erreicht wurde; zum weiteren Probehören kann nun die Taste in die bisherige Richtung (F1 oder F2) betätigt werden (zyklisch - erstes Sample der Klasse kommt wieder) oder die Taste in der entgegengesetzten Richtung (letztes sample der Klasse kommt).

. . . keine weitere Klasse mehr vorhanden ist (nach F4 oder F5), d.h. die letzte oder erste erreicht wurde; zu weiteren Probehören kann nun F4 oder F5 gedrückt werden (von der Logik wie innerhalb der Klasse).

. . . Abspielen versucht wird (mit F0), aber kein Sound-Sample zugeordnet ist,

. . . wenn eine Taste betätigt wird, die keine Bedeutung hat.

Der **„Bestätigungs-Jingle“** ist zu hören nach Beendigung der Auswahl-Prozedur durch F3 oder F8.

## *Zuordnung von Sound-Sample’s zu den Zufallsgeneratoren Z1 . . . Z8 :*

Der Decoder MX690 stellt 8 gleichzeitig ablaufende Zufallsgeneratoren zu Verfügung, deren Timing (= Zeitverhalten) durch eigene CV’s bestimmt wird; siehe Abschnitt CV-Tabelle ab CV # 315.

Jedem dieser Zufallsgeneratoren kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden.

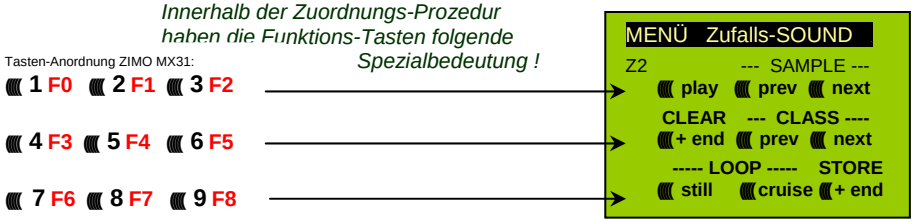
Die **Zuordnungs-Prozedur** für Zufalls--Sounds wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („0n-the-main“) Pseudo-Programmierung

**CV # 300 = 101** für Zufallsgenerator Z1
(Z1 besitzt spezielle Logik für Luftpumpe;
es sollte daher immer Luftpumpe zugeordnet bleiben)

**CV # 300 = 102** für Zufallsgenerator Z2
**CV # 300 = 103** für Zufallsgenerator Z3
**usw.**

*je nach Einleitung: Z1 . . . Z8*

*Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung !*


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
MENÜ Zufalls-SOUND
Z2 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
still cruise + end

Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

**F0 =** play : Abspielen
**F1, F2 =** prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample’s
usw.

aber

**F6 =** still : Wenn F6 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch im Stillstand abgespielt werden (default).

**F7** = cruise : Wenn F7 bei Beendigung der Zuordnungs-Prozedur eingeschaltet ist: das gewählte Sound-Sample soll als Zufalls-Geräusch in Fahrt abgespielt werden (default: nein).

**Zuordnungs-Prozedur für Zufalls-Geräusche wie für Funktions-Geräusche !**

## *Zuordnung von Sound-Sample’s zu den Schalteingängen S1, S2, S3 :*

Der Decoder MX690 hat 3 Schalteingänge (am „zweiten Steckverbinder“), wovon zwei immer frei verfügbar sind („1“, „2“), und einer („3“) meistens als Eingang für den Achs-Detektor verwendet wird, aber falls als er solcher nicht gebraucht (weil eine „simulierter Achsdetektor“ die Aufgabe übernimmt) ebenfalls verfügbar ist. An diese Schalteingänge können Reed-Kontakte, optische Sensoren, Hall-Sensoren, u.a. angeschlossen werden; siehe Kapitel 8, Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, … (was auch hier gilt).

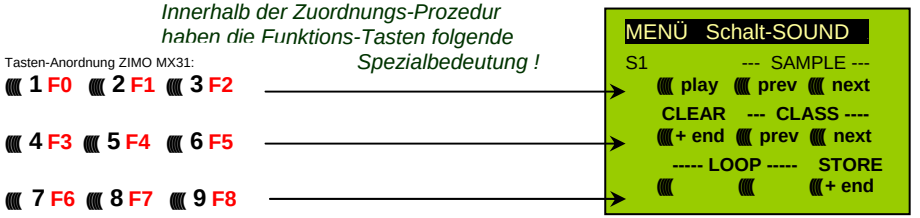
Jedem Schalteingang kann ein Sound-Sample aus dem Pool der im Decoder abgespeicherten Sound-Samples zugeordnet werden; mit Hilfe der CV’s # 341, 342, 343 werden die Abspielzeiten eingestellt; siehe CV-Tabelle.

Die **Zuordnungs-Prozedur** für Schalteingänge wird eingeleitet durch die „Operational mode“ („0n-the-main“) Pseudo-Programmierung

**CV # 300 = 111** für Schalteingang S1
**CV # 300 = 112** für Schalteingang S2
**CV # 300 = 113** für Schalteingang S3
**usw.**

*je nach Einleitung: Z1 . . . Z8*

*Innerhalb der Zuordnungs-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung !*


Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
MENÜ Schalt-SOUND
S1 --- SAMPLE ---
play prev next
CLEAR --- CLASS ----
+ end prev next
----- LOOP ----- STORE
+ end

Bedeutung und Wirkung der Funktions-Tasten wie für Funktions-Sounds (siehe oben), also

**F0 =** play : Abspielen
**F1, F2 =** prev, next : Abspielen des vorangehenden bzw. nächsten Sound-Sample’s
usw.

## Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast:

Die folgende Prozedur ist notwendig, um die Lastabhängigket (Steigungen, Zuglast, ..) der Dampfschläge (Lautstärke und Klang) zu ermöglichen bzw. gegenüber den vorhandenen Default-Werten zu optimieren.

Technischer Hintergrund:
Die Sound-Lastabhängigkeit beruht auf den EMK (= ElektroMotorische Kraft) - Messungen im Decoder, welche primär die Lastausgleichsregelung steuern, die dem Motor mehr oder weniger Energie zuführt, mit dem Ziel, die Fahrgeschwindigkeit konstant zu halten. Damit der Decoder tatsächlich den passenden Sound zur jeweiligen Fahrsituation machen kann, muss ihm zunächst bekannt sein, welche Messwerte bei „unbelasteter Fahrt“ (d.h. gleichmäßiges Rollen des Fahrzeugs oder Zugs auf ebener kurvenloser Strecke) auftreten, also wie groß die „Grundlast“ des Fahrzeugs oder Zuges ist; diese ist bei der Modellbahn wegen Getriebeverlusten, Stromschleifern, u.a. meist wesentlich größer als beim Vorbild. Abweichungen von dieser „Grundlast“ werden dann im späteren Fahrbetrieb als Steigung oder Gefälle interpretiert, was entsprechend veränderte Dampfschläge auslöst.

Eingeleitet durch die Pseudo-Programmierung

**CV # 302 = 75**

findet eine automatische Fahrt zur Aufnahme der Grundlast-Messdaten in Vorwärtsrichtung statt;

**ACHTUNG: die Lok (oder der Zug) wird dabei automatisch bewegt, wofür eine freie Fahrstrecke von mindestens 5 m in Vorwärtsrichtung vorhanden sein muss, unbedingt ohne Steigung und Gefälle, möglichst ohne (enge) Kurven.**

Durch **CV # 302 = 76**

kann eine Mess-Fahrt in Rückwärtsrichtung gestartet werden, falls die Bauart des Fahrzeugs Unterschiede in der Grundlast erwarten lässt (ansonsten wird bei Rückwärts- wie Vorwärtsfahrt behandelt).

Hinweis: Ein „schwerer“ Zug (genauer: ein Zug mit hohem Rollwiderstand, z.B. durch Stromschleifer für die Beleuchtung“) kann eine andere Grundlast aufweisen als eine frei fahrende Lok. Für eine optimale Lastabhängigkeit des Sounds kann daher dafür eine eigene Messfahrt notwendig sein.

Hinweis zum Hinweis: In späteren SW-Versionen wird es zur praktikablen Handhabung unterschiedlicher Grundlasten entsprechend Möglichkeiten geben; Abspeicherung mehrere Messdaten und einfache Umschaltung zwischen (beispielsweise) Leerfahrt und „schwerem Zug“:

## Sound CV’s und deren Programmierung :

Die Konfigurationsvariablen (CV’s) dienen zur Optimierung der Sound-Wirkung im speziellen Fahrzeug und in der speziellen Betriebs-Situation. Die **Programmierung** kann auf konventionell Art erfolgen (im **„service mode“** am Programmiergleis oder im **„operational mode“** auf der Hauptstrecke); oder durch **"incrementelles Programmieren“.**

Das „incrementelle Programmieren“ ist eine spezielle Ausformung des „operational mode“ Programmierens mit folgendem Grundprinzip: es wird nicht (wie sonst üblich) ein absoluter Wert in die CV eingeschrieben, sondern es der aktuell in der CV enthaltene Wert wird um einen fixen (im Decoder für jede CV definierten) Betrag erhöht (= „incrementiert“) oder erniedrigt (= „decrementiert“).

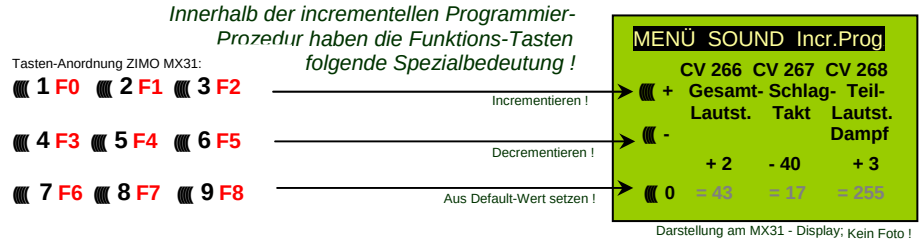
Die Befehle zum „Incrementieren“ und „Decrementieren“ von CV-Werten werden durch Funktions-Tasten vom Fahrgerät gegeben, zu welchem Zweck diese Tasten (also die Funktionen F1, F2, usw.) vorübergehend anstelle ihrer normalen Bedeutung (Schalten von Funktionen) diese spezielle Wirkung zugewiesen bekommen. Diese Zuweisung geschieht z.B. durch die Pseudo-Programmierung

**CV # 301 = 66**,

was bewirkt, dass die Funktions-Tasten die Wirkung von INC- und DEC-Tasten annehmen, und zwar zunächst für die CV # 266 (also für die CV-Nummer, die sich aus dem Wert + 200 ergibt).

Zwecks einfacher und übersichtlicher Bedienung werden meistens mehrere CV’s in eine Prozedur zusammengefasst, also in im Falle von CV # 301 = 66, wird nicht nur die angeführte CV # 266 („Leit-CV“) zur incrementellen Programmierung zugewiesen, sondern gleichzeitig eine ganze Gruppe von CV’s, in diesem Beispiel auch die CV’s # 266, # 267 und # 268.

Dies ist hier wiederum an Hand des ZIMO Fahrpultes (und der im MX31-Display vorgesehenen Spezialbilder) dargestellt, gilt aber sinngemäß für die Funktions-Tasten aller Fahrgeräte, wobei deren Anordnung eben anders sein kann.


Innerhalb der incrementellen Programmier-Prozedur haben die Funktions-Tasten folgende Spezialbedeutung !
Tasten-Anordnung ZIMO MX31:
1 F0 2 F1 3 F2
4 F3 5 F4 6 F5
7 F6 8 F7 9 F8
Incrementieren !
Decrementieren !
Aus Default-Wert setzen !
MENÜ SOUND Incr.Prog
CV 266 CV 267 CV 268
+ Gesamt- Schlag- Teil-
Lautst. Takt Lautst.
- Dampf
+ 2 - 40 + 3
0 = 43 = 17 = 255

Darstellung am MX31 - Display; Kein Foto !

Die letzte Zeile (absolute Werte der CV’s) wird erst in Zukunft (Einführung der „bi-directional communication“) vorhanden sein !

**F0, F3, F6** Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der „Leit-CV“, deren Nummer in in der einleitenden Pseudo-Progammierung CV # 301 = ... (oder beim MX31 über das Menü) angegeen wurde.

**F1, F4, F7** Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der zweiten CV in der Gruppe; welche CV’s in einer Gruppe zusammengefasst sind, geht aus der folgenden CV-Tabelle hervor, oder wird am ZIMO Fahrpult MX31 angezeigt (siehe oben).

**F2, F5, F8** Incrementieren, Decrementieren, und Default-Setzen der dritten CV in der Gruppe (falls die Gruppe 3 CV’s enthält).

Das Incrementieren und Decrementieren der CV-Werte (die meistens einen Wertebereich 0 ... 255 haben) erfolgt in 1er-, 5er-, 10er oder 15er-Schritten; dies ist von der Decoder-Software festgelegt (nicht veränderlich). Zwischenwerte können durch direktes Programmieren eingestellt werden, was in der Praxis kaum notwendig ist.

Der „**Kuckucks-Jingle“** ist zu hören, wenn . . .
. . . man die obere oder untere Grenze im Wertebereich einer CV erreicht !

Solange die „bi-directional communication“ noch nicht zur Verfügung steht (welche natürlich im MX690 hardware-mäßig vorbereitet ist, und später durch ein SW-Update implementiert wird), kann der absolute Wert einer bestimmten CV nur durch Auslesen am Programmiergleis festgestellt werden. Meistens ist dies jedoch gar nicht notwendig, weil ja die Reaktion auf die Veränderung eine CV-Wertes unmittelbar am Klang zu erkennen ist.

Hinweis: über MXDECUP gibt es die Möglichkeit, gesamte CV- und Parameter-Sets ein- und auszulesen und bei Bedarf am Computer zu editieren !

## *Die CV-Tabelle für die SOUND KONFIGURATIONSVARIABLEN*:

Die folgenden CV's sind sowohl **„normal"** (also CV# .. = ..) als auch **„incrementell"** programmierbar (Ausnahme CV # 280 für Diesel-Loks) ; "incrementelles Programmieren" ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die richtige Einstellung nicht voraus-berechenbar ist, sondern nur durch Probieren zu ermitteln, wie dies bei vielen Sound-Parametern der Fall ist.

Als „LEIT-CV's" ist jeweils die erste von 3 in logischem Zusammenhang stehenden CV's bezeichnet, die bei der „incrementellen Programmier-Prozedir" des ZIMO MX31 auch gleichzeitig dargestellt und behandelt werden.

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | INC-Schritt | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| LEIT - CV **# 266** | Gesamt-Lautstärke | 0 - 255 | 5 | 65 | Der Wert „65" (Default) ergibt (rechnerisch) die lautest-mögliche verzerrungsfreie Wiedergabe; jedoch sind Werte bis ca. 100 durchaus zweckmäßig, da die Lautstärke erhöht wird, ohne dass die Verzerrungen bereits stark hörbar wären, darüber hinaus hängt die Brauchbarkeit des Klangs von den verwendeten Sound-Samples ab. |
| # 267 | Dampfschlag-Häufigkeit nach "simuliertem Achsdetektor" | 0 - 255 | 1 | 70 | CV # 267 nur wirksam, wenn **CV # 268 = 0:**<br>Dampfschläge folgen dem „simulierten Achsdetektor"; dann braucht also kein echter Achsdetektor am Decoder angeschlossen zu sein.<br>Die Grundeinstellung „70" ergibt ungefähr 4 oder 6 oder 8 Dampfschläge pro Umdrehung, je nachdem ausgewählten Dampfschlag-Set; da jedoch eine starke Abhängigkeit von Motor und Getriebe besteht, muss meistens noch ein individueller Abgleich vorgenommen werden, um wirklich exakt auf die gewünschte Dampfschlag-Dichte zu kommen; dazu dient die CV # 267:<br>Absenken des Wertes bewirkt höhere Dampfschlag-Häufigkeit und umgekehrt. |
| # 268 | Umschaltung auf echten Achsdetektor<br>und<br>Flankenzahl des Achsdetektors für Dampfschlag | 0 - 255 | 1 | 0 | = 0: „Simulierter" Achsdetektor aktiv (einzustellen durch CV # 267, siehe oben).<br>= 1: echter Achsdetektor (der am „Schalteingang 3" des MX690 anzuschließen ist, siehe Kapitel 8) aktiv, jede negative Flanke ergibt einen Dampfschlag.<br>= 2, 3, 4, … echter Achsdetektor, mehrere Flanken hintereinander (2, 3, 4, …)ergeben einen Dampfschlag. |
| LEIT - CV **# 269** | Führungsschlag-Betonung | 0 - 255 | 10 | 0 | Für das Klangbild einer vorbeifahrenden Dampflok ist es charakteristisch, dass einer der Dampfschläge aus der 4er- oder 6er-Gruppe lauter klingt als die anderen; dieser Effekt ist an sich bereits im ausgewählten Dampfschlag-Set gegeben, kann aber mit Hilfe der CV # 270 noch verstärkt werden. |
| | | | | | |

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | INC-Schritt | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| # 270 | PROJEKT noch keine Funktion<br>Kriechfahrt-Schlagverlängerung | 0 - 255 | 10 | ? | PROJEKT (noch nicht implementiert):<br>Bei sehr langsamer Fahrt haben die Dampfschläge des Vorbilds aufgrund der mechanischen Ventilsteuerung einen langen Auslauf; dieser Effekt wird mit CV # 270 mehr oder weniger betont. |
| # 271 | Schnellfahrt Überlappungs-effekt | 0 – 255 (sinnvoll bis ca. 30) | 1 | 16 | Bei Schnellfahrt sollen sich wie beim Vorbild die einzelnen Dampfschläge überlappen, da sie dichter aufeinander folgen und nicht im gleichen Ausmaß kürzer werden, um letztlich in ein schwach moduliertes Rauschen überzugehen. Im Modellbahn-Betrieb ist dies nicht immer ganz gewünscht, da es wenig attraktiv klingt; daher kann mit CV # 272 eingestellt werden, ob die Dampfschläge bei Schnellfahrt eher akzentuiert klingen oder eher verrauschen sollen. |
| LEIT - CV **# 272** | Entwässerungs-dauer | 0 - 255 = 0 - 25 sec | 10 | 50 = 5 sec | Das Öffnen der Zylinderventile zum Zwecke des Entwässerns erfolgt beim Vorbild individuell nach dem Dafürhalten des Lokführers. Im Modellbahnbetrieb ist es eher automatisch beim Anfahren gewünscht; mit der CV # 272 wird festgelegt, wie lange im Zuge des Anfahrens die akustische Wirkung der offenen Zylinderventile anhalten soll.<br>Wert in CV # 272 = Zeit in Zehntel-sec !<br>Hinweis: Falls das Entwässerungs-Geräusch auch einer Funktions-Taste zugeordnet ist (im Auslieferungszustand F4, siehe CV # 312), kann über die betreffende Funktions-Taste das automatische Entwässern nach Belieben abgekürzt oder verlängert werden. Automatisches Entwässern und Funktions-Entwässern ist zwangsläufig identisch (laut später erfolgter Auswahl/Zuordnung).<br>**= 0**: kein Entwässerungs-Geräusch |
| # 273 | Entwässerungs-Anfahrverzögerung | 0 - 255 = 0 - 25 sec | 1 | 0 | Das Öffnen der Zylinderventile und das damit verbundene Geräusch beginnt beim Vorbild meistens bereits im Stillstand. Mit der CV # 273 kann dies nachgebildet werden, indem das Anfahren automatisch verzögert wird.<br>Die Wirkung der Anfahrverzögerung wird aufgehoben, wenn eine Rangierfunktion mit Beschleunigungs-Deaktivierung aktiviert wird (siehe Zuordnung von F3 oder F4 über CV # 124 !)<br>= 0: keine Anfahrverzögerung<br>= 1: Spezialeinstellung Entwässern per Fahrregler; keine Anfahrverzögerung, aber unterste Fahrstufe (niedrigste Reglerstellung über 0, nur bei 128 Fahrstufen) bedeutet „noch nicht fahren, aber entwässern !").<br>= 2 .. : Anfahrverzögerung in Zehntel-sec, Empfehlung: keine Werte > 20 (> 2 sec) |

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | INC-Schritt | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| # 274 | Entwässerung-stillstandzeit | 0 - 255 = 0 - 25 sec | 10 | 30 | Im Rangierbetrieb (häufiges Stehenbleiben und Anfahren) wird in der Praxis auf das dauernde Öffnen und Schließen der Zylinderventile verzichtet. Die CV # 274 bewirkt, dass das Entwässerungs-Geräusch unterdrückt wird, wenn die Lok nicht mindestens für die hier definierte Zeit stillgestanden ist.<br>Wert in CV # 274 = Zeit in Zehntel-sec !<br>Hinweis: Falls mit dauernd geöffneten Zylinderventilen rangiert werden soll, kann dies durch eine dem Entwässern zugeordnete Funktions-Taste (im Auslieferungszustand F4, durch Funktions-Zuordnung eingeleitet mit CV # 312 = 2, 3, 4, .., siehe vorne, anderweitig) erreicht werden. |
| LEIT - CV **# 275** | Fahrgeräusch-(Dampfschlag.) Lautstärke bei unbelasteter Langsamfahrt | 0 - 255 | 10 | 60 | **Zur Einrichtung der Lastabhängigkeit sollen folgende Maßnahmen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden:**<br>„Automatische Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast"; siehe vorne !<br>Einstellung oder Kontrolle CV's # 275 und # 276.<br>Einstellung CV # 277 (diese sollte bisher „0" gewesen sein); siehe unten !<br>Bei Bedarf CV # 278 und # 279.<br>Mit der CV # 275 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast" (also gleiche Betriebsbedingungen wie bei der zuvor durchgeführten „Messfahrt") sein sollen, und zwar bei einer Geschwindigkeit von ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit.<br>Hinweise:<br>Zweckmäßiger (aber nicht notwendiger) Weise wird die CV # 275 bei langsamer Fahrt durch Probieren (also durch „incrementelle Programmierung") auf den passenden Wert gebracht. Da die Lautstärke je nach Geschwindigkeit zwischen den Werten in CV # 275 und CV # 277 interpoliert wird, ist es **nicht** notwendig beim Einstellen eine exakte Geschwindigkeitsstufe (sondern eben ca. 1/10 der Maximalgeschwindigkeit) einzuhalten.<br>Zweckmäßiger Weise wird diese Einstellung vorgenommen, während die CV # 277 auf „0" gesetzt bleibt (deren Default-Wert), damit die Einstellung für „unbelastete Fahrt" nicht durch Belastungen verfälscht wird. |
| # 276 | Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke bei unbelasteter Schnellfahrt | 0 - 255 | 10 | 80 | Wie CV # 275 (siehe oben !), aber für Schnellfahrt.<br>Mit der CV # 276 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei „Grundlast" sein sollen, und zwar bei Maximalgeschwindigkeit (also Fahrregler |

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | INC-Schritt | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | während Einstellung auf volle Fahrt.<br>Alle Hinweise für CV # 275 gelten auch hier ! |
| # 277 | Abhängigkeit des Fahrgeräusches (Dampfschläge) von Last | 0 - 255 | 10 | 0 = keine Reaktion | Bei Abweichung von der Grundlast (laut „automatischer Messfahrt zur Bestimmung der Motor-Grundlast", siehe vorne) sollen die Dampfschläge kräftiger werden (bei Steigung) bzw. schwächer werden (bis gänzlich verschwinden, bei Gefälle).<br>Die CV # 277 stellt für das Ausmaß dieser Abhängigkeit einen Parameter dar, welcher durch Probieren auf den passenden Wert eingestellt werden muss. |
| LEIT - CV # 278 | Laständerung Schwellwert | 0 - 255 | 10 | 0 | Damit kann eine Reaktion des Fahrgeräusches auf kleine Laständerungen unterdrückt werden (z.B bei Kurvenfahrt), um einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden.<br>Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung") ermittelt werden. |
| # 279 | Laständerung Reaktionszeit | 0 - 255 | 1 | 0 | Damit kann die Reaktion des Fahrgeräusches auf Laständerungen verzögert werden, wobei es sich um keine definierte Zeitangabe handelt, sondern um eine „laständerungs-abhängige Zeit" (= je größer die Änderung, desto schneller die Wirkung). Auch diese CV dient dazu, einen zu unruhigen akustischen Eindruck zu vermeiden.<br>Passende Einstellung kann praktisch nur durch Probieren (mit „incrementeller Programmierung" der CV's # 278 und # 279 zusammen) ermittelt werden. |
| # 280 | Lasteinfluss für DIESEL-Loks | 0 - 255 | 10 | 0 | Damit wird (zumindest provisorisch in SW-Version 15) die Reaktion des Dieselmotors (höhere und niedrigere Drehzahl- und Leistungs-Stufen bei diesel-hydraulischen Loks, Lauf/Leerlauf bei diesel-elektrischen, Schalten bei Getriebe-Loks) auf Last (Beschleunigung, Steigung, Gefälle) eingestellt.<br>= 0: kein Einfluss, Motor geschwindigkeits-abh.<br>bis 255: großer Einfluss.<br>Es ist sehr zu empfehlen, zuvor die **Messfahrt** mit CV # 302 = 75 durchzuführen (siehe dazu vorne !) durchzuführen, |
| LEIT - CV **# 281** | Beschleunigungs-schwelle für volles Beschleunigungs-geräusch | 0 – 255 (interne Fahrstufen) | 1 | 1 | Kräftigere und lautere Dampfschläge sollen den erhöhten Leistungsbedarf gegenüber der Grundlast bei Beschleunigungsvorgängen begleiten. Um zu realisieren, dass der Sound wie beim Vorbild bereits im Voraus zu hören ist (also bevor noch die Beschleunigung selbst sichtbar wird, weil diese ja eine Folgewirkung der verstärkten Dampfzu- |

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | INC-Schritt | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | fuhr ist), ist es zweckmäßig, das Beschleunigungsgeräusch schon bei Erhöhung um eine einzige Fahrstufe (also bei unmerklicher Geschwindigkeitsänderung) auszulösen, um so vom Fahrregler her die richtige Sound-Beschleunigungs-Abfolge steuern zu können. Der „Loführer“ kann auf diese Art (1 Fahrstufe) aber auch vorausschauend das Fahrgeräusch auf eine kommende Steigung einstellen.<br>= 1: Beschleunigungs-Fahrgeräusch (Dampfschläge) auf volle Lautstärke bereits bei Erhöhung der Geschwindigkeit um nur 1 Fahrstufe.<br>= 2, 3, ... Beschleunigungs-Fahrgeräusch erst auf volle Lautstärke bei Erhöhung um diese Zahl von Fahrstufen; davor proportionale Lautstärke. |
| # 282 | Dauer des Beschleunigungs-Geräusches | 0 - 255 = 0 - 25 sec | 10 | 30 = 3 sec | Nach Erhöhung der Geschwindigkeit soll das Beschleunigungsgeräusch noch für eine bestimmte Zeit anhalten (ansonsten würde jede Fahrstufe einzeln zu hören sein, was unrealistisch wäre).<br>Wert in CV # 282 = Zeit in Zehntel-sec ! |
| # 283 | Fahrgeräusch-(Dampfschlag-) Lautstärke für volles Beschleunigungs-geräusch | 0 - 255 | 10 | 255 | Mit der CV # 283 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei maximaler Beschleunigung sein sollen (Default: 255 = maximale Lautstärke).<br>Wenn CV # 281 = 1 (also die Beschleunigungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitserhöhung (auch bei nur 1 Fahrstufe) zur Wirkung. |
| LEIT - CV **# 284** | Verzögerungs-schwelle für Geräuschreduktion bei Verzögerung | 0 -255 (interne Fahrstufen) | 1 | 1 | Leisere bis hin zu ganz verschwindende Dampfschläge sollen den reduzierten Leistungsbedarf in der Verzögerung begleiten. Die Logik der Geräuschreduktion ist analog dem dem umgekehrten Fall des Beschleunigungs-Geräusches (laut CV # 281 bis # 283).<br>= 1: auf Minimum (laut CV # 286) reduziertes Fahrgeräusch (Dampfschläge) bereits bei Absenken der Geschwindigkeit um 1 Fahrstufe.<br>= 2, 3, ... auf Minimum reduziertes Fahrgeräusch bei Absenken um diese Zahl von Fahrstufen. |
| # 285 | Dauer der Geräuschreduktion bei Verzögerung | 0 - 255 = 0 - 25 sec | 10 | 30 = 3 sec | Nach Absenken der Geschwindigkeit soll das reduzierte Fahrgeräusch noch für eine bestimmte Zeit reduziert bleiben (analog zum Fall der Beschleunigung).<br>Wert in CV # 285 = Zeit in Zehntel-sec ! |
| # 286 | Lautstärke des reduzierten Fahrgeräusches bei Verzögerung | 0 - 255 | 10 | 20 | Mit der CV # 286 wird eingestellt, wie laut die Dampfschläge bei Verzögerung sein sollen (Default: 20 = ziemlich leise, aber nicht Null).<br>Wenn CV # 284 = 1 (also die Verzögerungsschwelle auf 1 Fahrstufe gesetzt), kommt die hier definierte Lautstärke bei jeder Geschwindigkeitsabsenkung (auch bei 1 Fahrstufe) zur Wirkung. |

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | INC-Schritt | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|
| LEIT - CV **# 287** | Schwelle für Bremsenquietschen | 0 – 255 (interne Fahrstufen) | 10 | 20 | Das Bremsenquietschen soll einsetzen, wenn bei Verzögern eine bestimmte Fahrstufe unterschritten wird. Es wird beim Erreichen der Nullgeschwindigkeit (Stillstand auf Grund EMK - Messergebnis) automatisch gestoppt. |
| # 288 | Bremsenquietschen Mindestfahrzeit | 0 - 255 = 0 - 25 sec | 10 | 50 | Das Bremsenquietschen soll unterdrückt werden, wenn die Lok nur kurze Zeit gefahren ist, weil dabei handelt es sich meistens nur um Rangierfahrten häufig ohne Wagen (in der Realität quietschen meistens die Wagen, nicht die Lok selbst !)<br>Hinweis: Bremsenquietsch-Geräusche können auch auf eine Funktions-Taste zugeordnet werden (siehe Zuordnungs-Prozedur CV # 300 = ...), wodurch diese entweder manuell ausgelöst oder gestoppt werden können ! |
| # 289 | RESERVE noch keine Funktion | | | | |

**Die folgenden CV's eignen sich nicht zur „incrementellen Programmieren**“, weil sie entweder schwer unmittelbar zu testen sind (große Zeitintervalle für Zufallsgeneratoren) oder einzelne Bits zu Setzen sind. Sie werden „normal“ (CV # = …) programmiert.

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| # 310 | Ein/Ausschalt-Taste für Fahrgeräusche und Zufalls-Geräusche | 0 - 12, 255 | 8 | Bestimmung der Funktions-Taste, mit welcher die Fahrgeräusche (Dampfschläge, Siedegeräusch, autom. Entwässern, Bremsenquietschen) sowie die Zufalls-Geräusche (Luftpumpe, Kohleschaufeln, ...) ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand F8.<br>= 255: Fahr- und Zufallsgeräusche sind immer eingeschaltet. |
| # 311 | Generelle Ein/Ausschalt-Taste für Funktions-Geräusche | 0 - 12 | 0 | Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher die Geräusche, die den Funktions-Tasten zugeordnet sind (z.B. F2 – Pfiff, F6 – Glocke), generell ein- und ausgeschaltet werden können; im Auslieferungszustand ist dies nicht vorgesehen !<br>= 0: bedeutet nicht F0, sondern dass die Funktions-Geräusche immer aktiv sind.<br>= (# 310), also gleiche Eintragung wie in CV # 310: mit der betreffenden Taste wird der Sound komplett ein- und ausgeschaltet.<br>= 1 ... 12: Eigene General-Taste für Funktions-Sounds. |
| # 312 | Entwässerungs-Taste | 0 - 12 | 4 = F4 | Bestimmung einer Funktions-Taste, mit welcher das Entwässerungs-Geräusch (d.i. jenes Geräusch, welches mit der Auswahl-Prozedur CV # 300 = 133 als automatisches Ent- |

| CV | Bezeichnung | Werte-Bereich | De-fault | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| | | | | wässerungs-Geräuch zugeordnet wurde) ausgelöst werden kann. Z.B. zum Rangieren mit „offenen Ventilen“<br>= 0: keine Taste zugeordnet (einzustellen, wenn die Tasten anderweitig gebraucht werden). |
| # 315 | Zufallsgenerator Z1<br>Mindest-Intervall | 0 - 255<br>=<br>0 - 255 sec | 1 | Der Zufallsgenerator erzeugt in unregelmäßigen (= zufälligen) zeitlichen Abständen interne Impulse, durch welche jeweils ein dem Zufallsgenerator zugeordnetes Zufalls-Geräusch ausgelöst wird. Die CV # 315 legt das kleinstmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen fest.<br>Die Zuordnung von Sound-Sample’s zum Zufallsgenerator Z1 erfolgt durch die Prozedur eingeleitet durch CV # 300 = 101, siehe vorne ! Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Luftpumpe“ als Standgeräusch auf Z1.<br>Spezieller Hinweis zum Zufallsgenerator Z1:<br>Der Zufallsgenerator Z1 ist für Luftpumpen optimiert (diese soll automatisch kurz nach dem Anhalten des Zuges anlaufen); daher sollte die Zuordnung des Auslieferungszustandes beibehalten werden oder höchstens auf eine andere Luftpumpe geändert werden. Die CV # 315 bestimmt auch den Zeitpunkt des Einsetzens der Luftpumpe nach dem Stillstand ! |
| # 316 | Zufallsgenerator Z1<br>Höchst-Intervall | 0 - 255<br>=<br>0 - 255 sec | 60 | Die CV # 315 legt das größtmögliche Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen des Zufallsgenerators Z1 (also meistens des Anlaufens der Luftpumpe im Stillstand) fest; zwischen den beiden Werten in CV # 315 und CV # 316 sind die tatsächlich auftretenden Impulse gleichverteilt. |
| # 317 | Zufallsgenerator Z1<br>Abspiel-Dauer | 0 - 255<br>=<br>0 - 255 sec | 5 | Das dem Zufallsgenerator Z1 zugeordnete Sound-Sample (also meistens die Luftpumpe) soll jeweils für die in der CV # 317 definierte Dauer abgespielt werden.<br>= 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer) |
| # 318<br># 319<br># 320 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z2 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | 20<br>80<br>5 | Im Auslieferungszustand (default) befindet sich das „Kohlenschaufeln als Standgeräusch auf Z2. |
| # 321<br># 320<br># 323 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z3 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | 30<br>90<br>3 | Im Auslieferungszustand (default) befindet sich die „Wasserpumpe“ als Standgeräusch auf Z3. |
| # 324<br># 325<br># 326 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z4 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | | Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt. |
| # 327<br># 328<br># 329 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z5 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | | Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt. |
| # 330<br># 331<br># 332 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z6 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | | Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt. |
| # 333<br># 334<br># 335 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z7 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | | Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt. |
| # 336<br># 337<br># 338 | Wie oben,<br>aber für<br>Zufallsgenerator Z8 | 0 - 255<br>0 - 255<br>0 - 255 | | Im Auslieferungszustand ist dieser Zufallsgenerator unbenützt. |
| # 341 | Schalteingang 1<br>Abspiel-Dauer | 0 - 255<br>=<br>0 - 255 sec | 0 | Das dem Schalteingang S1 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 341 definierte Dauer abgespielt werden.<br>= 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer) |
| # 342 | Schalteingang 2<br>Abspiel-Dauer | 0 - 255<br>=<br>0 - 255 sec | 0 | Das dem Schalteingang S2 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 342 definierte Dauer abgespielt werden.<br>= 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer) |
| # 342 | Schalteingang 3<br>(falls nicht als Achsdetektor in Verwendung)<br>Abspiel-Dauer | 0 - 255<br>=<br>0 - 255 sec | 0 | Das dem Schalteingang S3 zugeordnete Sound-Sample soll jeweils für die in der CV # 343 definierte Dauer abgespielt werden.<br>= 0: Sample einmal abspielen (In der abgespeicherten Dauer) |

## *Laden neuer Sound-Samples in den ZIMO Sound Decoder :*

WIRD NACHGETRAGEN bzw. www.zimo.at !

Mit Hilfe der Software "ZST" (dem ZIMO Service Tool") und dem **MXDECUP (dem Decoder-Update-Gerät)** geschieht: direkt über die Schiene, also ohne Öffnen der Lok).

## *Projekte für zukünftige SW-Versionen des Sound Decoders MX690 :*

Die auf den vorausliegenden Seiten beschriebene Ausführung des ZIMO Sound Decoders MX690 entspricht der Software-Version der Erstlieferungen im August 2006. Die folgenden Erweiterungen und Verbesserungen sind für die nächsten Update’s vorgesehen; dazu werden allerdings noch Anregungen von Seiten der ersten Anwender kommen, die - soweit realisierbar - ebenfalls Berücksichtigung finden werden.

▶ Das in anderem Zusammenhang bereits ansatzweise eingeführte Projekt **„CV-Sets“** wird für Sound Decoder eine neue Bedeutung erhalten: Manche Einstellungen im Bereich der Sound-Auswahl, der -Zuordnungen und der CV’s sind genau-genommen nicht allein vom Fahrzeug abhängig, sondern auch von der Betriebssituation (z.B. Belastungsabhängigkeit, Bremsenquietschen oder auch Nicht-Sound-Funktionen wie Beleuchtung); zu diesem Zwecke ist geplant, eine einfache Umschalt-Möglichkeit zwischen mehreren gespeicherten Parametern (CV-Sets) zu schaffen.

▶ Es besteht häufig der Bedarf nach einer **integrierten CV-Verwaltung** , um z.B. eine weitere Lok (oder mehrere weitere Loks) sehr ähnlich einzustellen wie die bereits optimierte. Daher wird es in Zukunft möglich sein, über MXDECUP und ZST, alle Parameter (also die getroffenen Auswahlen und Zuordnungen, sowie die CV-Werte) auszulesen und im Computer abzuspeichern, dort eventuell auch zu editieren, und eine andere Lok damit zu programmieren.

# 7. “Bi-directional communication” = „RailCom“

Die „Bi-directional communication“, auf welche alle ZIMO Decoder bereits ab 2004 hardware-mäßig vorbereitet sind, ist ab März 2007 durch die SW-Version 28 in den Decoder Familien MX62, MX63, MX64, MX64H, MX64V aktivierbar, ab SW-Version 4 in der Familie MX620, ab den Erstversionen in MX64D, MX64P enthalten.

“Bi-directional” bedeutet, dass im Rahmen des DCC Protokolls ein Informationsfluss nicht nur in Richtung zu den Decodern stattfindet, sondern auch in die umgekehrte Richtung; also nicht nur Fahrbefehle, Funktionsbefehle, Stellbefehle, usw. an die Decoder, sondern auch Meldungen wie Empfangs-Quittungen und Zustandsinformationen aus den Decodern.

Die NMRA “RPs” (= Recommended Practices) 9.3.1 und 9.3.2 schaffen eine einheitliche Plattform für die “bi-directional communication”. „RailCom“ (Wareneichen der Fa.Lenz) und “Bidirectional communication” sind zwei Begriffe für die gleiche Sache.

Die grundsätzliche Funktionsweise beruht darauf, dass in den ansonsten kontinuierlichen DCC - Energie- und Datenstrom, also in das DCC - Schienensignal, welches von der Systemzentrale (also vom Basisgerät MX1) auf die Schiene gelegt wird, kurze Lücken (“Cutouts”, max. 500 microsec) geschnitten werden, wo die Decoder ihrerseits Zeit und Gelegenheit haben, einige Datenbytes auszusenden, welche von ortsfesten Detektoren ausgewertet werden.

***Mit Hilfe von*** RailCom® ***= „bi-directional communication“ werden***

*empfangene Befehle durch die Decoder quittiert -*

- dies erhöht die Betriebssicherheit und die “Bandbreite” des DCC Systems, weil bereits quittierte Befehle nicht mehr wiederholt werden müssen;

*aktuelle Daten aus Decodern zur Zentrale (zum „globalen Detektor“) gemeldet -*

- z.B. “echte” Geschwindigkeit des Zuges, Belastung des Motors, Routing- und Positions-Codes, “Treibstoffvorrat”, aktuelle Werte der CVs auf Anfrage) aus den Decodern zur Zentrale (d.h. zum **“globalen Detektor”** im Basisgerät);

*durch “lokale Detektoren” Decoder-Adressen erkannt -*

- an einzelnen isolierten Gleisabschnitten angeschlossen, in Zukunft im Gleisabschnitts-Modul MX9 integriert, werden die aktuellen Positionen der Fahrzeuge festgestellt (= Zugnummernerkennung), was allerdings durch die ZIMO eigene Zugnummernerkennung schon seit langer Zeit auch ohne RailCom möglich ist; aber eben nur bei ZIMO.

RailCom wird sich im Laufe der Jahre ab 2007 stetig weiterentwickeln und neuen Anwendungen erschließen (was natürlich entsprechende Software-Updates Decodern und Geräten notwendig machen wird). In der ersten Phase - ab März 2007, SW-Version 28 - sind die ZIMO Decoder in der Lage, die jeweils eigene Fahrzeugadresse auf einem isolierten Gleisabschnitt zu melden (im sogenannten „Broadcast“-Verfahren - sehr schnell, allerdings nur für ein einziges Fahrzeug am Abschnitt), den Inhalt von CV’s auf Anfrage zu melden, und einige Daten aus dem Decoder wie aktuelle Geschwindigkeit, Belastung, Decoder-Temperatur zu melden.

Auf der Systemseite stehen ganz zu Anfang nur ein Fremdprodukt - die „Adressanzeige“ LRC120, ein „lokaler RailCom-Detektor“ zur Anzeige der Fahrzeugadresse im Gleisabschnitt - zur Verfügung, im Laufe des Jahres 2007 das MX31ZL mit von Beginn an integriertem „globalen RailCom-Detektor“ und schließlich „globale RailCom-Detektoren“ zum Nachrüsten in ZIMO Basisgeräte sowie entsprechende Software für alle ZIMO Basisgeräte MX1EC, MX1, MX1HS und Fahrpulte der MX31 Familie.

Die RailCom Funktion wird durch CV # 29, Bit 3 aktiviert (siehe Abschnitt 3, CV-Liste, auch CV # 28)

„RailCom“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH.

# 8. Einbau und Anschließen des MX69

### *Allgemeine Hinweise:*

Für den Decoder muß **Platz im Fahrzeug** gefunden oder geschaffen werden, wo er ohne mechanische Belastung untergebracht werden kann. Besonders zu beachten ist, dass beim Aufsetzen des Lokgehäuses kein Druck auf den Empfänger ausgeübt wird. Das Anschließen sollte über **steckbare Bandkabel (MX65KAB)** erfolgen - und nicht durch Löten auf den Stiftleisten.

Alle im Originalzustand des Fahrzeugs vorhandenen direkten Verbindungen zwischen Stromabnehmern (Rad- oder Schienenschleifern) und Motor müssen zuverlässig aufgetrennt werden; ansonsten kann bei der Inbetriebnahme eine Beschädigung der Endstufe des Decoders eintreten.

Auch die **Stirnlampen und sonstigen Zusatzeinrichtungen** müssen vollständig isoliert werden.

### *Der "Erste Steckverbinder" (16-polige Stiftleiste - alle Varianten):*

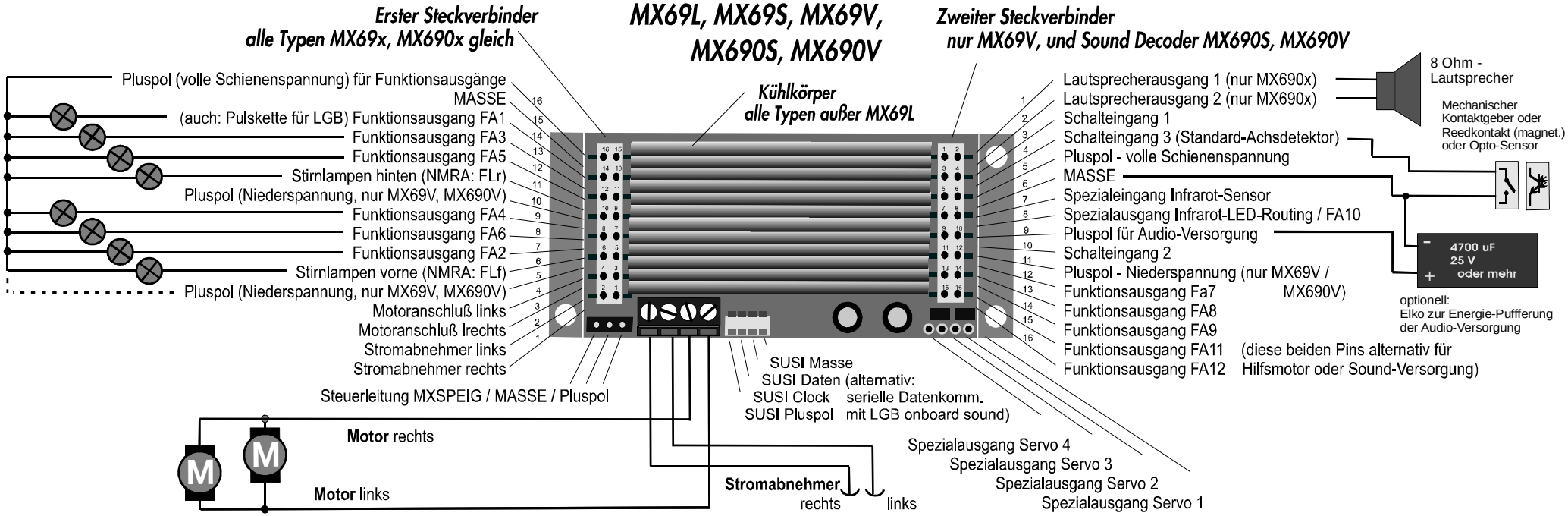
Auf dieser Stiftleiste befinden sich die Anschlüsse zur Schiene, zum Motor, sowie 8 Funktionsausgänge (Stirnlampen und F1 bis F6).

Zusatzeinrichtungen werden grundsätzlich zwischen einer der Adern "Pluspol" und dem betreffenden Funktionsausgang (negativer Pol) angeschlossen. Die Zuordnung der Funktionsausgänge zu den Funktionstasten am Fahrpult erfolgt nach dem NMRA "function mapping" bzw. nach den "ZIMO-speziellen" Funktionszuordnungen (siehe vorangehende Seiten).

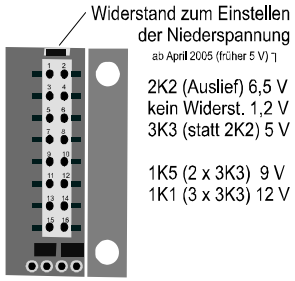
Der "Pluspol" ist beim MX69L und beim MX69S (MX690S) einfach die gleichgerichtete Schienenspannung (auf Adern 5, 10, 16), also ein Wert zwischen 12 und 24 V - für diese Spannung müssen also die Lampen, Raucherzeuger, usw. ausgelegt sein ! Eine gewisse Reduktionsmöglichkeit (z.B. von einer Schienenspannung von 20 V auf eine Lampenspannung von 12 V besteht allerdings durch Verwendung der Konfigurationsvariablen # 60 (Spannungsreduktion - siehe Liste in Kapitel 3).

Beim MX69V (MX690V) hingegen kann alternativ die "Niederspannung" verwendet werden (auf Adern 5 und 10), deren Wert bei Bedarf durch den Einstellwiderstand zwischen 1,2 V (ohne Einstellwiderstand) und der vollen Schienenspannung eingestellt werden kann. Auf der Ader 16 steht unabhängig davon auch vom MX69V immer die volle gleichgerichtete Schienenspannung zur Verfügung.

Eine weitere Möglichkeit (unabhängig von der MX69-Variante) ist die Verwendung eines extern erzeugten Pluspoles (z.B. durch in der Lok eingebauten Gleichrichter und LM317-Spannungsregler) als Pluspol für die Zusatzeinrichtungen.



### *Die einstellbare Niederspannung (nur MX69V, MX690V):*


Widerstand zum Einstellen der Niederspannung
ab April 2005 (früher 5 V)
2K2 (Auslief) 6,5 V
kein Widerst. 1,2 V
3K3 (statt 2K2) 5 V
1K5 (2 x 3K3) 9 V
1K1 (3 x 3K3) 12 V

MX69V / MX690V enthalten einen verlustarmen Schaltregler (einstellbar zwischen 1,2 V und Schienenspannung, siehe unten), welcher den direkten Anschluss von Niedervolt-lämpchen (und anderer Einrichtungen) an die Funktionsausgänge erlaubt. Zwei der Pluspol-Pins am "Ersten" Steckverbinders" des MX69V / MX690V liegen an dieser Niederspannung.

Niederspannung im Auslieferungszustand: 6,5 V; höhere Niederspannung durch Auflöten (auf den bereits eingebauten 2K2) eines oder mehrerer der dem MX69V beiliegenden SMD-Widerstände (Wert 3K3, bezeichnet durch „332"); absenkbar auf 5 V durch Austauschen des eingebauten 2K2 mit einem 3K3; absenkbar auf 1,2 V durch Entfernen des eingebauten 2K2 ohne Ersatz.

***HINWEIS**: Die Verwendung der Niederspannsquelle ist der Reduktion durch Dimming (CV # 60) vorzuziehen, weil Dimming mit PWM arbeitet (Vollspannungsimpulse mit entsprechendem Tastverhältnis) was bei einem Verhältnis von 3 oder mehr schädlich für die Lämpchen sein kann; noch stärker ist die Belastung im Zuge des Programmierens am Programmiergleis durch die notwendigen Quittungsimpulse.*

### *Die 4-polige Schraubklemme:*

MX69S / MX69V / MX690S / MX690V haben eine zusätzliche 4-polige Schraubklemme für die Anschlüsse zu den Stromabnehmern und zum Motor; diese ist für 5 A ausgelegt und sollte bei einem Stromverbrauch von mehr als 1 A anstelle der betreffenden Adern des Bandkabels verwendet werden (kann natürlich auch sonst verwendet werden)..

### *Der "Zweite Steckverbinder" (16-polige Stiftleiste - MX69V, MX690V):*

Die Stiftleiste ist zum Anschluss weiterer Zusatzeinrichtungen (Funktionsausgänge FA7 bis FA12), für Schalteingänge (Reed-Kontakte, Infrarot-Sensoren, u.a.), und (in der Sound-Version MX690x) für den Lautsprecher und Achsdetektoren vorgesehen.

NACHTRAG ZUR VERWENDUNG DER SCHALTEINGÄNGE, usw. GEPLANT.

### *Anschluss von DIETZ - Sound–Modulen / „Simulierter Achs-Detektor"*

Bezüglich der Einbau der Sound-Module un deren Verbindung mit dem Decoder MX69: siehe Betriebsanleitungen der Fa. Dietz (auch sinngemäß MX65 / MX66 - Hinweise anwendbar). Bezüglich Sound-Bausteinen mit "SUSI": siehe weiter unten in diesem Kapitel !

WICHTIG: **Sound-Module für Großbahnen** sollten UNBEDINGT über deren **direkten Schienen--Anschluss** versorgt werden. Die SUSI Schnittstelle kann zwar auch den Strom für angeschlossene Sound-Module liefern, die Versorgung ist aber bei größerem Verbrauch zu schwach, was zu Fehlfunktionen des Sound-Moduls führt (unkontrollierte Auslösung von Sound-Funktionen, u.a.)

Bei Dampfloks ist die Synchronisierung der Dampfstöße mit der Radumdrehung ein wichtiges Kriterium für die Qualität des akustischen Eindruckes. Daher sollte ein Achs-Detektor (Reed-Kontakt, optischer oder Hall-Sensor) am Sound-Modul angeschlossen werden, welcher genau 2 oder 4 Impulse pro Rad-Umdrehung (je nach Bauart der Lok) abgibt.

Wenn kein Achs-Detektor vorhanden ist (weil Einbau nicht möglich oder zu umständlich), erzeugen Sound-Module üblicherweise ihren eigenen Takt, welcher aus der Geschwindigkeitsinformation (z.B. über die SUSI-Schnittstelle vom Decoder her übermittelt) gewonnen wird. Das Ergebnis ist oft unzureichend; besonders beim Langsamfahren ergibt sich meistens eine zu rasche Abfolge der Dampfstöße (das quasi-standardisierte SUSI-Protokoll berücksichtigt diesen Betriebsfall zuwenig).

Daher bietet der MX69 einen **„simulierten Achs-Detektor";** dafür wird der Funktionsausgang FA10 verwendet, welcher mit dem Achs-Sensor-Eingang des Sound-Moduls (z.B. Dietz, Reed-Eingang) zu verbinden ist; natürlich zusätzlich zur SUSI- oder den sonstigen Verbindungen. Die Simulation ergibt natürlich keine Achs-Stellungs-abhängige Auslösung von Dampfstößen, sondern eine Achs-Drehzahl-abhängige Auslösung, aber dies macht für den Betrachter nur einen geringen Unterschied.

Durch die CV # 133 wird die Impulszahl des „simulierten Achs-Detektors" pro Rad-Umdrehung eingestellt und justiert. Siehe dazu CV-Tabelle in Kapitel 3 !

### *Die "SUSI" Schnittstelle:*

Die "SUSI" Schnittstelle (eingereicht als zukünftiger NMRA-DCC-Standard) ist eine Entwicklung der Fa. Dietz, und definiert den Anschluss von Sound-Modulen (sofern diese ebenfalls mit "SUSI" ausgestattet sind) an Lok-Decodern. Dadurch wird die Ausrüstung von Fahrzeugen mit Decodern und Sound-Modulen wesentlich einfacher als zuvor - auch nachträgliche Hinzufügung des Sounds (oder dessen Entfernung und Einbau in eine andere Lok) ist problemlos möglich.

Über die "SUSI" Datenleitungen werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung (Steigung/Gefälle/Anfahren usw. soll z.B. Intensität des Sounds beeinflussen) und die Sound - Konfigurationsvariablen vom Decoder in den Sound-Baustein übertragen.

**ANSPRECHEN der CVs im SUSI-Modul**: Diese CVs liegen entsprechend der Norm (NMRA DCC Draft RP) im Bereich 890 …, was viele Digitalsysteme nicht ansprechen (auch ZIMO Fahrpulte MX2 und MX21 - bis Mitte 2004 - nur bis 255); daher erlauben die ZIMO Decoder, diese CVs mit 190 … anzusprechen !

WICHTIG: Sound-Module für Großbahnen sollten UNBEDINGT über deren **direkten Schienen--Anschluss** versorgt werden. Die SUSI Schnittstelle kann zwar auch den Strom für angeschlossene Sound-Module liefern, die Versorgung ist aber bei größerem Verbrauch zu unstabil bzw. nicht ausreichend.

### *Anschluss eines analogen Sound-Bausteins an FA12 (nur MX69V):*

Als „analoger Sound-Baustein" ist ein solcher zu verstehen, der primär/auch für den Einsatz in konventionellen Anlagen (Trafo, ...) vorgesehen ist, der also über die Motorspannung versorgt und/oder angesteuert wird (und nicht über digitale Schnittstellen wie „SUSI" oder LGB „onboard"). Das hat nichts mit der Art der Sound-Erzeugung zu tun (die ist meistens auch in diesen Fällen „digital") und auch nichts mit dem Vorhandensein von Funktions-Eingängen.

Wenn durch die CVs # 137, # 138, # 139 entsprechend eingestellt, bildet der FA12 eine „Geräusch-PWM-Versorgung" (Feature und Bezeichnung aus MX66 übernommen) mit separater Geschwindigkeitskennlinie für die Ansteuerung oder Versorgung eines Sound-Moduls. FA12 (und gegebenenfalls als zweier Pol ein MASSE-Pin des MX69V) wird mit den laut Betriebsanleitung des Sound-Moduls für den Anschluss des Motors vorgesehenen Pins verbunden. Diese können entweder den ganzen Sound-Modul versorgen oder als Steuereingang fungieren (je nach Bauart des Moduls).

Der Ausgang FA12 erzeugt Impulse in einem Tastverhältnis entsprechend der in den CV's # 137, #138. #139 definierten Sound-Kennlinie (PWM – Pulse Width Modulation), die durch externe Glättung zur Gleichspanung werden, was meist durch die Eingangsschaltung des angeschlossenen Sound-Bausteins geschieht.

Durch Bit 0 in CV # 112 kann die Sound-Kennlinie entweder rein geschwindigkeits- (sollwert-) abhängig (Bi 0 = 0, default) oder lastabhängig gewählt werden. Im ersteren Fall ist das Ergebnis ähnlich, als würde der Sound-Modul einfaxch direkt mit dem Motor verbunden werden, jedoch kann auch hier bereits im Stillstand eine Spannung erzeugt werden (z.B. für den Leerlaufbetrieb eines Diesels). Im zweiten (lastabängigen) Fall reagiert der Sound auf Beschleunigungen, Steigungen, usw., also besonders realistisch (Hochlaufen des Diesels beim Anfahren, usw.). Bezüglich der notwendigen Einstellungen in den CVs # 137, # 138, #139 siehe CV-Tabelle !

## *Anschluss einer elektrischen Kupplung (System "Krois"):*

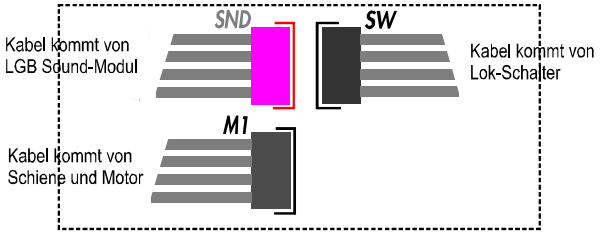
Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können über Konfigurationsvariablen entsprechende Einstellungen für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge am "ersten Steckverbinder" (also bis FA6) vorgenommen werden.

Zunächst muss in jene CV (z.B. CV # 127 für FA1 oder CV # 128 für FA2), wo die Kupplung angeschlossen werden soll, der Wert "48" eingetragen werden.

Dann wird in der CV # 115 (siehe CV-Tabelle) die Kupplungsansteuerung definiert:

Beim "**System Krois**" ist ein Wert von "60", "70" oder "80" für CV # 115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses (mit Vollspannung) auf 2, 3 oder 4 sec; Definition einer Teilspannung ist für das System „Krois" nicht notwendig (daher Einerstelle "0").: diese wird verwendet für ROCO-Kupplungen.

**Originalzustand: Kabel sind am LGB Decoder angeschlossen**




## *Ersatz eines LGB „on-board" Decoders durch einen ZIMO MX69 und Anschluss des Original LGB on-board Sound-Moduls an diesen MX69*

In der „on-board" - Ausstattung (ab ca. 2004 von LGB eingebaut, im Gegensatz zur früheren „direct decoder" - Technik) kommunizieren Decoder und Sound-Modul miteinander über spezielle serielle Datenleitungen (Takt/ Daten; nicht mehr über die frühere Pulsketten-Methode).

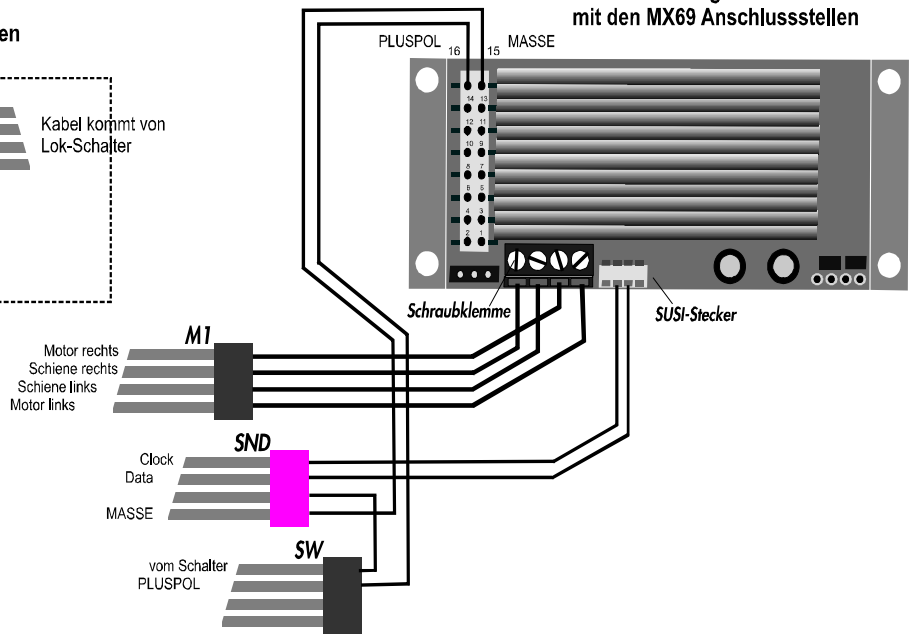
Der MX69 erlaubt daher den Anschluss dieser Datenleitungen zum LGB on-board Sound-Modul und betreibt darauf das LGB on-board Protokoll, sodass er den Original LGB on-board Decoder vollwertig ersetzt (und natürlich zusätzlich die typischen ZIMO Eigenschaften bietet).

Die beiden Datenleitungen (Takt und Daten) werden auf der MX69-Seite am SUSI-Stecker angeschlossen, da ja die eigentliche SUSI-Schnittstelle in dieser Anwendung überflüssig ist. Die „Umdefinition" des Stecker von SUSI auf LGB on-board geschieht durch CV # 124, Bit 7; im einfachsten Fall (wenn nicht gleichzeitig Rangiertastenfunktionen gebraucht werden) wird also CV # 124 = 128 gesetzt.

Die Abbildung unten zeigt alle Verbindungen, die bei der Umrüstung einer Original LGB-Lok mit „on-board" – Ausstattung auf ZIMO MX69 gemacht werden müssen. Dieser Plan wurde aufgrund einer LGB RhB Elok Ge 4/4 III, Art Nr. 27422 („100 Jahre Albula und Ruinaulta") angefertigt; er ist an sich allgemein gültig, was jedoch von ZIMO Seite her nicht garantiert werden kann (nicht angekündigte Änderungen von LGB-Seite her nicht auszuschließen).

Noch einfacher gestaltet sich der Umbau bei Verwendung eines „Onboard Decoder Adapters" (Hersteller: Arnold Hübsch); dieser ist *nicht* in *dieser* Betriebsanleitung beschrieben, sondern in eigenen Unterlagen !

**Zustand nach Umüstung auf ZIMO MX69, Verbindungen der zuvor am LGB Decoder angeschlossenen Kabel mit den MX69 Anschlussstellen**



## *Einbau des MX69 in LGB Loks (ältere Ausführungen als „on-board“):*

Alle LGB Loks, die werksseitig für die Ausrüstung mit dem LGB-eigenen Lokempfänger vorbereitet sind, können auf reletiv einfache Weise auch mit einem ZIMO Decodern der MX69 Familie (normalerweise ist MX69S ausreichend) ausgestattet werden.

Alle anderen LGB Loks können natürlich auch umgebaut werden, aber dort sind keine Steckverbinder vorhanden.

Im Unterschied zu den LGB-eigenen Lokempfängern wird bei einer Umrüstung auf ZIMO auch für zweimotorige Loks generell nur ein Decoder MX69 gebraucht (die beiden Motoren werden parallelgeschaltet) !

Auch bei für die Digitalisierung vorbereiteten Loks gibt es wieder unterschiedliche Bauweisen (und diese wieder mit einer Reihe von Varianten): solche ohne und solche mit Digitalschnittstelle (d.h. Steckverbinder für den Decoder auf der zentralen Lokplatine).

SCHIENE und MOTOR:

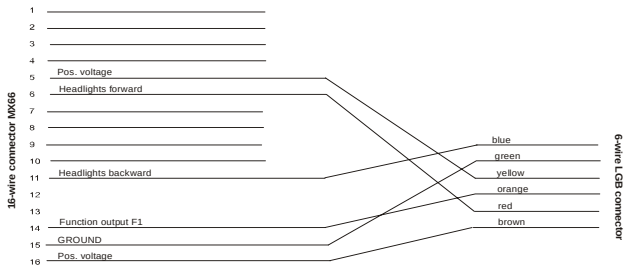
Bei Loks ohne Digitalschnittstelle wird die Schraubklemme des MX69 direkt mit den Anschlüssen am Getriebeblock (bzw. an beiden Getriebeblöcken) der Lok verbunden. Die beiden inneren Anschluss-Stifte des Getriebeblocks (Originaldrahtfarben weiß und braun) werden dabei an SCHIENE angeschlossen ,die beiden äußeren (gelb und grün) an MOTOR.

Bei Loks mit Digitalschnittstelle wird die Schraubklemme des MX69 mit den entsprechenden Stiften auf der Lokplatine (gekennzeichnet mit gn, br, ws, ge) verbunden; auch hier sind die beiden inneren Stifte (br und ws) an SCHIENE anzuschließen und die beiden äußeren (gn und ge) an MOTOR. Mit Hilfe des “Mäuse- Klaviers” auf der Lokplatine kann dann auf Digitalbetrieb umgeschaltet werden.

STIRNLAMPEN und FUNKTIONEN:

Im Falle einer Lok ohne Digitalschnittstelle werden die Stirnlampen und anderen Zusatzeinrichtungen am Fahrzeug-Empfänger MX669 angeschlossen, wie auf den vorangehenden Seiten beschrieben. Falls die Lok mit Nierdervolt-Lampen (5 V) ausgestattet ist und bleiben soll, muss entweder eine Spannungsreduktion mit Hilfe der Konfigurationsvariablen # 60 durchgeführt werden (sinnvoller Wert: ca. 60) oder ein MX69V mit Niederspannungsausgang verwendet werden.

Im Falle einer Lok mit Digitalschnittstelle erfolgt eine Verbindung der 16-poligen Stiftleiste am MX66 mit der 6-poligen Stiftleiste auf der Lokplatine nach folgendem Schema. Die physische Ausführung dieser Verbindung kann günstiger Weise aus dem bei ZIMO erhältlichen Kabel MX65KAB und den von LGB erhältlichen “Decoder-Zusatzkabel” gebaut werden. Auch fertig erhältlich bei ZIMO unter **MX65LGBK**. Bei dieser Anschaltung bleibt die 5 V – Spannungsregelung auf der Lokplatine in Betrieb; es müssen also vom Decoder her keine Maßnahmen gesetzt werden.




KOMFORTABLE BEDIENUNG DER LGB SOUND-FUNKTIONEN:

Das in den älteren LGB Modellen vorgesehene mehrfache (1 - 8 -fache) Drücken der Funktionstaste “F1", um die einzelnen Funktionen auszulösen, kann mit dem MX69 durch die automatische Pulskettenerzeugung ersetzt werden. In der Konfigurationsvariable CV # 112 muss dafür das Bit 7 auf 1 gesetzt werden (also + 128 im Dezimalwert). Dann kann vom Fahrpult her durch jeweils einfache Betätigung der Funktionstasten 2 bis 9 (F1 bis F8) die gewünschte Anzahl an Impulsen und damit die gewünschte Funktion ausgelöst werden.

Natürlich sind durch diese Zuordnung der Funktionstasten die anderen Funktionsausgänge des MX69 nicht mehr zugänglich; in den betreffenden Fahrzeugen sind jedoch ohnedies normalerweise keine über die durch Pulskette auslösbaren hinausgehende Funktionen vorgesehen.

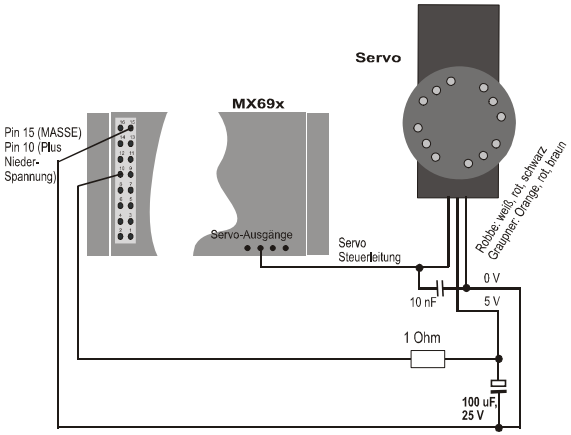
WEITERE INFORMATIONEN ERWÜNSCHT ?

Auf der ZIMO Web Site www.zimo.at, Block ANWENDUNGEN, Seite „Anwendungstipps“, gibt es eine Reihe von Umbau-Beschreibungen von ZIMO Anwendern, die hilfreich sein können !

## *Anschluss von Servo-Antrieben:*

Zum Anschluss handelsüblicher Servo's stehen auf jedem MX69 (MX690) 4 eigene Servo-Steuerausgänge zur Verfügung (je nach Typ Lötpads oder Stiftleiste; jeder davon kann mit dem Steuereingang eines Servo's verbunden werden.

Die 5 V -Stromversorgung des Servo's (der Servo's) kann beim MX69**V** / MX690**V** (siehe Skizze unten) aus der „einstellbaren Niederspannung („Zweiter Steckverbinder", Pin 11, Masse auf Pin 6; oder „Erster Steckverbinder", Pins 5 oder 10; Masse auf Pin 15 als Minuspol), wenn diese mit 5 V betrieben wird und noch ausreichend Kapazität hat.

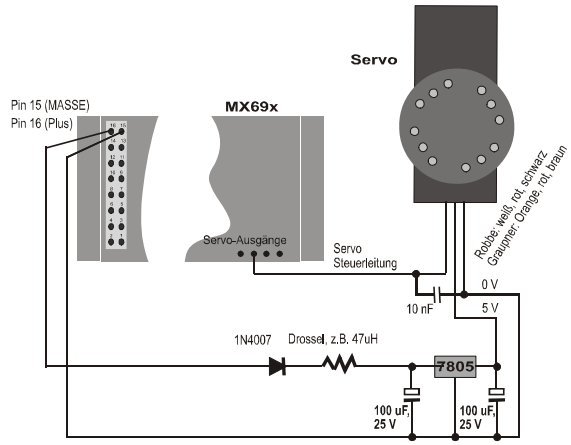



ACHTUNG: Der Niederspannungsausgang des MX69V ist standardmäßig auf ca. 6,5 V eingestellt; und sollte daher für den Betrieb von Servo's auf 5 V umgestellt werden (siehe „Die einstellbare Niederspannung", Widerstand 3K3 anstelle von 2K2 einlöten) !

Zwecks Schutz des Servo's vor Spannungsspitzen der MX69V - Niederspannung sollte der eingezeichnete 1 Ohm - Widerstand und der 100 uF - Elko in die 5 V - Versorgung geschaltet werden.

Zur Unterdrückung von Störungen auf de Steuerleitung ist der eingezeichnete 10 n - Kondesators zu empfehlen.

Die oben beschriebenen Maßnahmen dürften bei den meisten handelsüblichen Servo's nicht unbedingt notwendig sein, können aber sicherheitshalber immer vorgesehen werden.




Im Falle des MX69**S** / MX6890**S** oder MX69**L** muss die 5 V - Versorgung des Servo's durch externe Mittel bereitgestellt; dies ist übrigens beim MX69V ebenfalls der Fall, wenn die Niederspannung auf eine andere Spannung als 5 V eingestellt ist, oder anderweitig bereits zuviel Strom verbraucht wird (oder die Servo's selbst zuviel ziehen).

Die Zuordnung der Servo-Ausgänge zu den Funktionen erfolgt durch die CV's # 181 .. 184; die sonstigen Definitionen durch die CV's # 161 .. 177. Speziell für Echtdampf-Loks ist die CV # 185 vorgesehen. Siehe CV-Tabelle, Kapitel 3 ! ACHTUNG. Wegen zukünftiger NMRA Normungen könnte es in späteren SW-Versionen zu einer Verschiebung dieses CV-Bereiches kommen.

Zur Unterdrückung von Störungen auf de Steuerleitung ist wiederum der eingezeichnete 10 n Kondesators zu empfehlen.

## *Verwendung eines externen Energiespeichers (Kondensators) zum Überfahren stromloser Gleisstücke:*

Mit Hilfe eines Elektrolyt-Kondensators ("Elko", „Gold-Cap", usw.) oder eines Akkumulators kann

- das Fahrverhalten auf verschmutzten Gleisen (mit schmutzigen Rädern) verbessert werden,
- das Lichtflackern durch Kontaktunterbrechungen (Herzstücke, ...) reduziert werden,
- und Steckenbleiben des Zuges, insbesondere beim Langsamfahren, vermieden werden.

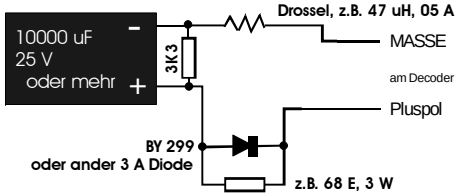
*Ab SW-Version 8:*

### *Automatische Vermeidung des Anhaltens auf stromlosen Stellen*

Im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung (wegen Schmutz auf der Schiene oder auf Weichen-Herzstücken) sorgt der Decoder automatisch dafür, dass das Fahrzeug weiterfährt, auch wenn es an sich durch einen laufenden Bremsvorgang gerade zum Stillstand kommen sollte. Erst wenn der Rad-Schiene-Kontakt wieder besteht, wird angehalten, und nochmals kontrolliert, ob der Kontakt auch im Stehen erhalten bleibt (andernfalls erfolgt ein nochmaliges kurzes Abrücken).

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Pufferung mit der Kapazität; ungefähr ab 1000 uF (uF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, ca. 100000 uF wären für Großbahnen zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen; Gold-Cap-Anordnungen mit mehreren F (Farad) sind natürlich noch besser.

Der Kondensator zur Energiespeicherung wird zwischen einem Masse-Anschluss des Decoders und dem Pluspol geschaltet. Polarität beachten !




Bei Selbst-Bau einer Speicherschaltung sollte das hier empfohlene Schema (Bild oben) verwendet werden: Das Laden des Kondensators erfolgt in diesem Fall über einen Widerstand (100 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.

HINWEIS: Im Falle der Verwendung des Signalstops durch "asymmetrisches DCC-Signal" (= Lenz ABC, Einführung bei ZIMO Decodern 2005), ist diese Widerstands-Dioden-Kombination in jedem Fall notwendig (auch bei kleinen Kapazitäten) um die Asymmetrie im Decoder detektieren zu können

Der in der Beispielschaltung vorgesehene (aber nicht unbedingt notwendige) Entlade-Widerstand 3K3 hat folgende Bewandtnis: Ein grosser Kondensator versorgt Motor und Lampen zwar auch nur für einige Zehntel-Sekunden (1000 uF) oder Sekunden (z.B: 10000 uF), aber seine Restspannung (exponentielle Entladekurve mit langem Auslauf auf Spannungsniveau, das für Motor und Lampen schon zu gering ist) sorgt für eine lang-andauernde (bis zu mehreren Minuten) Aufrechterhaltung

des Fahrdatenspeichers im Microcontroller. Dieser Effekt ist in der Praxis eher unerwünscht: z.B. wird eine Lok während der Fahrt vom Gleis genommen, der Fahrregler danach auf Nullstellung gebracht, die Lok nach einer Minute wieder aufgesetzt; und würde nun mit der alten Geschwindigkeit kurz anfahren. Durch den Entlade-Widerstand wird der Fahrdatenspeicher jedenfalls nach einigen sec gelöscht.

## *Anschluss und Steuerung des externen Energiespeicher-Moduls MXSPEIG :*

Ein **kompletter Speicher-Modul (MXSPEIG)** mit der obigen Schaltung und erweiterten Möglichkeiten wird im Laufe des Jahres 2005 bei ZIMO erhältlich sein !

NACHTRAG GEPLANT

## *Tipps zum Anschluss von Rauchgeneratoren:*

**Am Beispiel eines „Seuthe“ 18 V - Rauchgenerators:**

Neben dem einfachen Ein- und Ausschalten über einen beliebigen Funktionsausgang bietet der MX69/MX690 eine einfache Möglichkeit, die **Intensität** der Rauchentwicklung von **Stillstand** oder **Fahrt** und **Belastung** abhängig zu machen.

Dazu wird der Rauchgenerator am Funktionsausgang **FA12** angeschlossen, für den eine sogenannte „Kennlinie für analoge Sound-Bausteine“ definiert werden kann (mit CV's # 137 .. 139), die aber alternativ auch für Rauchgeneratoren verwendbar ist. Typische Einstellungen für diese Fall sind:

CV # 137 = 70 .. 90: Bei 20 V Schienenspannung bewirkt dies bei Stillstand eine dünne Rauchfahne.

CV # 138 = 200: Ab Fahrstufe 1 (also bereits ab niedrigster Geschwindigkeit) wird der Rauchgenerator auf ca. 80 % seiner Maximalleistung gebracht; bei 20V ergibt sich dichter Rauch.

CV # 112, Bit 1 = 1: Damit wird die „Geräuschkennlinie“ (hier: Rauchkennlinie) lastabhängig gemacht.

CV # 139 =255: Bei Belastung wird der Rauchgenerator voll betrieben; also dichtest-möglicher Rauch.

**Dampfschlag-synchrone Rauchentwicklung mit einem „USA Trains USAR22-454“:**

Der MX690V kann mit Hilfe eines Rauchgenerators **mit eingebautem Ventilator** dampfschlag-synchrone Rauchstöße erzeugen, ohne dass dazu irgendeine zusätzliche Elektronik notwendig wäre.

Das Heizelement des Rauchgenerators wird - wie oben beschrieben - am **FA12** angeschlossen und betrieben (für CV's 137 .. 139, sowie CV # 112 gelten die gleichen Richtlinien). Der Lüftermotor wird an **FA10 (simulierter Achs-Detektor)** angeschlossen, der zweite Pol des Motors jedoch am **„Pluspol - Niederspannnung“** (z.B. Pin 9 am zweiten Steckverbinder), weil der Motor im gegenständlichen Fall nur bis 6 V aushält. Natürlich muss die Niederspannung richtig eingestellt sein (5 - 6 V).

CV # 133 = …. ca. 40 als Ausgangswert für den Abgleich des „simulierten Achs-Detektors“; dieser betreibt dann gleichzeitig den Dampf-Sound des MX690 und den Lüftermotor des Rauchgenerators, die damit synchron ablaufen (siehe CV-Tabelle „Sound“).

## *Anschluss Lautsprecher, Achsdetektor, Audio-Energiespeicher:*
## *(nur MX690S, MX690V)*

Um den MXX90 als Sound Decoder zu betreiben (siehe Kapitel 6 !), müssen/können folgende Einrichtungen angeschlossen werden:

- obligatorisch – ***LAUTSPRECHER -*** Es kann jeder 8 Ohm - Lautsprecher verwendet werden, oder auch zwei 4 Ohm - Lautsprecher in Serienschaltung. Lautsprecher mit höherer Impendanz sind natürlich auch erlaubt, bedeuten aber einen Verlust an Lautstärke.

Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Hochtöner (ebenfalls 8 Ohm oder höher) zusätzlich angeschlossen werden; dieses soll jedoch über einen bipoaren Kondensator mit (10 uF bipolar, für 2 kHz Grenzfrequenz) erfolgen.

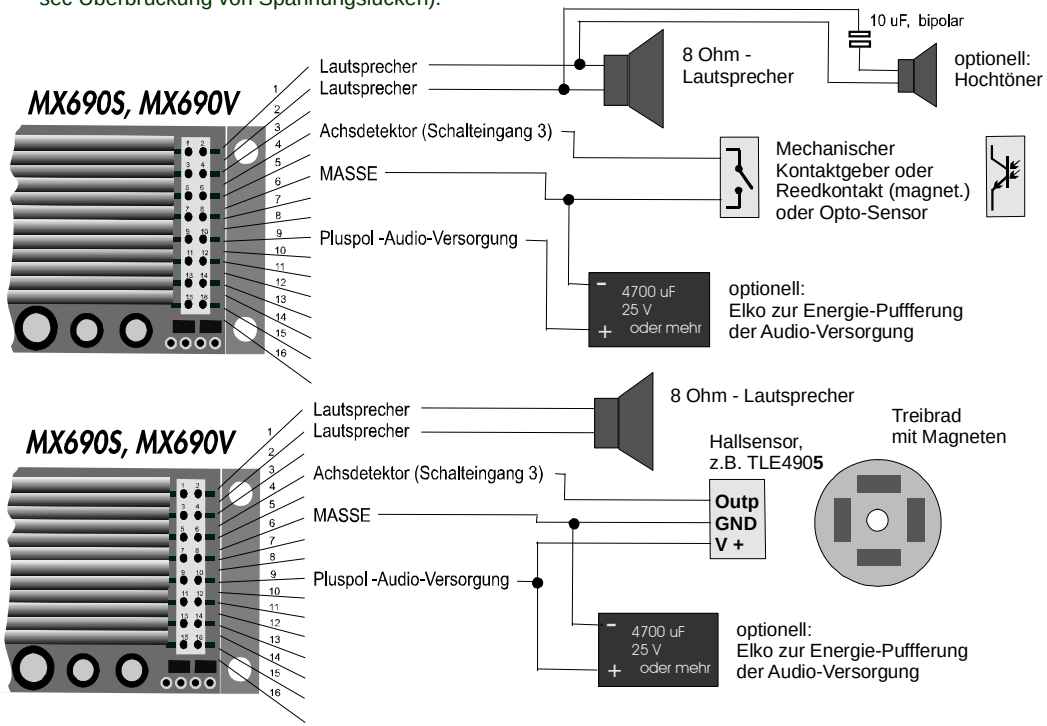
Lautsprecher Einbauhinweise - NACHTRAG GEPLANT

- optionell – ***ACHSDETEKTOR -*** Normalerweise sind ZIMO Sound Decoder auf den „simulierten Achsdetektor“ eingestellt, welcher mit CV # 267 software-mäßig justiert wird. Falls ein „echter“ Achsdetektor verwendet werden soll, muß CV # 267 = 0 oder = 1 gesetzt werden, je nachdem od er jeder Impuls oder jeder zweite Impuls einen Dampfschlag auslösen soll . Siehe dazu Kapitel 6 !

Als Achsdetektoren können verwendet werden: mechanische Kontakte, Reedkontakte, optische Sensoren, Hallsensoren. Der „Schalteingang 3“ des MX690 ist intern mit einem Pull-up Widerstand ausgestattet, und muss zu Ausösung eines Dampfschlages vom Detektor gegen Masse gezogen werden.

- optionell - ***AUDIO-ENERGIE-PUFFER*** - Ein entsprechend angeschalteter Elektrolyt-Kondensator (Elko) sorgt dafür, dass Schienen-Kontaktunterbrechungen ohne Sound-Verlust überbrückt werden. Der am Pin „Audio-Versorgung“ angeschlossene Kondensator ist unabhängig von der „Energie-Pufferung zum Überfahren stromloser Gleisstücke“ (siehe vorne), d.h. er wird nicht vom Antrieb “leergesaugt“, sondern steht vollständig für den Sound zur Verfügung.

Der anzuschließende Kondensator muss eine Spannungsfestigkeit von mindestens 25 V aufweisen; die Kapazität soll mindestens 1000 uF (betragen (ca. 0,2 sec Überbrückung), besser 4700 uF (ca. 1 sec Überbrückung von Spannungslücken).



# 9. MX69, MX690 mit Enhancment-Platine

Die Großbahn (Sound) Decdoder mit fest-verbundener oder angesteckter “Enhancement-Platine” haben alle Eigenschaften und Funktionen der “normalen” MX69S, MX69V, MX690S bzw. MX690V, also auch Servo’s, SUSI, Eingänge, ,… ZUSÄTZLICH JEDOCH:

* Energiespeicher-Kondensatoren gegen Lichtflackern und Steckenbleiben (für einige Zehntel-sec) und Anschluss-Möglichkeit für zusätzliche externe Kondensatoren (größere, für einige sec),
* Decoder-Anschlüsse wahlweise durch Schraubklemmen oder durch Stiftleisten (in Anordnung gemäß Steckverbindern auf üblichen Spur 1 - Lokplatinen, zum Direkt-Einstecken),
* In Ausführungen “W”, “X” (für MX690 Sound Decoder MX690S und MX690V): Audio-Verstärker mit einer Sinus-Leistung von 10 Watt, Einstellregler zur Anpassung an Lautsprecher (4 Ohm oder höher), Spezialschaltung zur Unterdrückung des Auschalte-Knackens.

Die verschiedenen Kombinationen (Decoder und Enhancment-Platine) der Ausführungen ergeben eine ganze Reihe von Typen, die für unterschiedliche Anwendungen zur Verfügung stehen:

Hinweis zu den Bildern: Abgebildet ist jeweils die Ausführung mit MX69V bzw. MX690V (also z.B. MX69VEL, MX690VEK, …); die Ausführungen mit MX69S bzw. MX690S (MX69SEL, MX690VEL, ) unterscheiden sich optisch durch den Wegfall der zwei kleineren Elko’s vorne in der Mitte (der größere der 3 Elko’s ist hingegen immer da).

| | |
|---|---|
| ***MX69SEL, MX69VEL*** | Nicht-Sound mit Enhance, Stiftleisten<br>**MX69S** bzw**. MX69V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br>Decoder-Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten harausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. |
| ***MX69SEK, MX69VEK*** | Nicht-Sound mit Enhance, Schraubklemmen<br>**MX69S** bzw**. MX69V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br>Decoder-Anschlüsse als 32 Schraubklemmen herausgeführt. |

| | |
|---|---|
| ***MX690SEL, MX690VEL*** | Sound mit Enhance, ohne 10 Watt Verstärker, Stiftleisten<br>**MX690S** bzw**. MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br>Decoder- Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten herausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. Audio-Ausgang wie „normaler“ Sound Decoder, also 1,1 Watt. |
| ***MX690SEK, MX690VEK*** | Sound mit Enhance, ohne 10 Watt Verstärker, Schraubklemmen<br>**MX690S** bzw**. MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br>Decoder-Anschlüsse als 32 Schraubklemmen herausgeführt. Audio-Ausgang wie „normaler“ Sound Decoder, also 1,1 Watt. |
| ***MX690SEW, MX690VEW*** | Sound mit Enhance, mit 10 Watt Verstärker, Stiftleisten<br>**MX690S** bzw**. MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br>Decoder- Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten herausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung, |
| ***MX690SEX, MX690VEX*** | Sound mit Enhance, mit 10 Watt Verstärker, Schraubklemmen<br>**MX690S** bzw**. MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br>Decoder-Anschlüsse als 32 Schraubklemmen herausgeführt.. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung. |

| | |
|---|---|
| ***MXEHPW*** | Enhance zum Nachrüsten, mit 10 Watt Verstärker, Stiftleisten<br><br>Zum Aufstecken auf „normale“ Decoder **MX690S** oder **MX690V.**<br><br>Decoder- Anschlüsse als zwei 12-polige Stiftleisten herausgeführt, passend zu den üblichen Lok-Platinen in Spur 1 - Lokomotiven. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung, |
| ***MXEHPX*** | Enhance zum Nachrüsten, mit 10 Watt Verstärker, Schraubklemmen<br><br>**MX690S** bzw**. MX690V** mit verbundener Enhancement-Platine.<br><br>Decoder-Anschlüsse als 32 Schraubklemmen herausgeführt.. Audio-Verstärker 10 Watt, Lautstärkeregler, Mute-Schaltung. |

## TECHNISCHE DATEN

Abmessungen (L x B x H) MX690 und Enhancement-Platine fest verlötet ..... 60 x 40 x 24 mm
gesteckt ..... 60 x 40 x 32 mm

Maximaler Dauer-Motorstrom = maximaler Dauer-Summenstrom ..... 3 A
Spitzenstrom ..... 5 A

Audio-Verstärker am MX690SEW, -VEW, -SEX, -VEX ..... 10 Watt
für Lautsprecher mit Mindest-Impedanz von ..... 4 Ohm

Sonstige technische Daten identisch wie zugrunde liegender Decoder (MX690S oder MX690V).

Die meisten der Anschlüsse auf der Enhancement-Platine sind vom verbundenen Decoder unmittelbar weitergeleitet; sie sind daher auch gleichartig zu verwenden.

### *Lautsprecher, Achsdetektor, … an MX690SEW, -VEW, -SEX, -VEX:*

An den Klemmen „Lautsprecher“ links unten („Schaubklemme 1“).

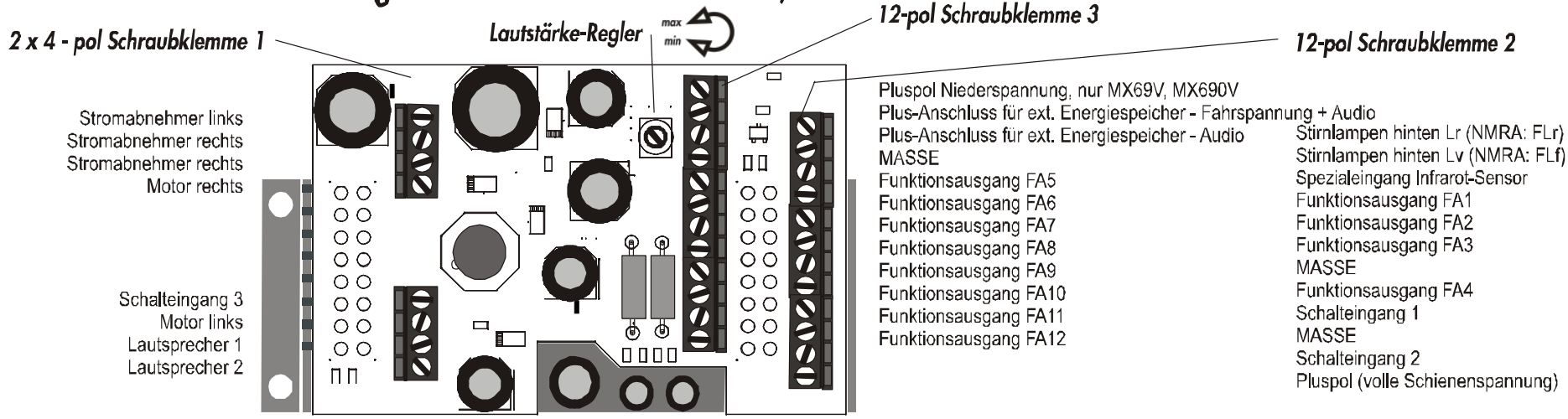
In den Ausführungen mit Audio-Verstärker 10 Watt, können z.B. 1 Lautsprecher mit 4 Ohm oder 2 Lautsprecher mit je 8 Ohm angeschlossen werden, zusätzlich verkraftet der Verstärker durchaus noch einen über Kondensator galvanisch entkoppelten Hochtöner.

Für die Art und Anschlussweise eines Achsdetektors gelten die im vorangehenden Kapitel beschriebenen Möglichkeiten. Vorzugsweise wird Schalteingang 3 verwendet (an gleichen Klemmenblock wie Lautsprecher).

### *Anschlussplan: Bild unten am Beispiel des MX690VEX,*

die anderen Typen haben z.T. einige Klemmen weniger, bzw. in den Ausführungen mit Stiftleisten nstelle Schraubklemmen) sind nur die beiden äußeren Anschluss-Reihen (also 1 und 2) vorhan- n; die Reihe 3 ist jedoch elektrisch auch funktionsfähig (an den Platinen-Löchern zugänglich).

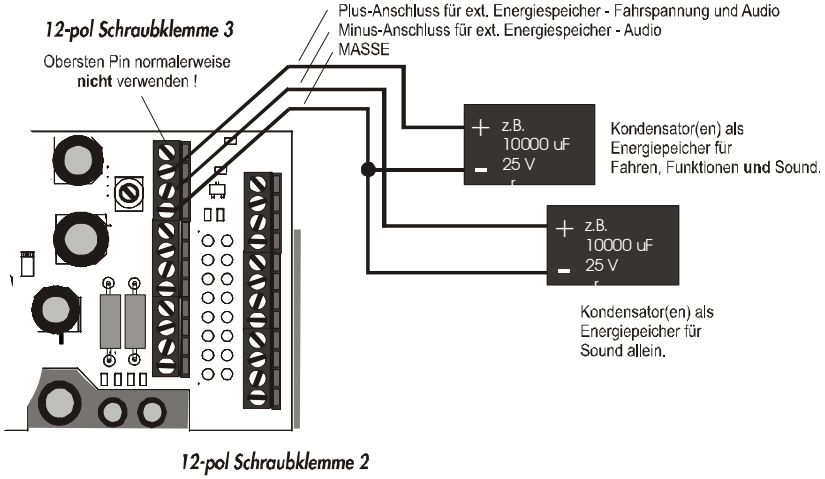
## *MX690VEX (MX690V mit aufgelöteter Enhancement-Platine)*



## *Externe Energiespeicher am MX69/MX690 mit Enhancement-Platine:*

Die Verwendung **externer Energiespeicher (Kondensatoren)** zum Überfahren von Kontakt-Unterbrechungen ist mit Enhancement-Platine wesentlich einfacher, da hier nichts anderes als der Kondensator (die Kondensatoren) selbst gebraucht wird (die anderen Bauteile - wie in der Schaltung für MX690 ohne Enhance im vorangehenden Kapitel empfohlen - sind in der Enhancement-Platine bereits enthalten).

Für Fahrspannung und Audio-Spannung stehen zwei separate Anschlüsse für externe Energiespeicher zur Verfügung, wobei jedoch derjenige für Fahrspannung zwangsläufig auch den Audio-Teil mitversorgt, während Kondensatoren für Audio den Audio-Teil noch zusätzlich (also länger) versorgen.


12-pol Schraubklemme 3
Obersten Pin normalerweise nicht verwenden !
Plus-Anschluss für ext. Energiespeicher - Fahrspannung und Audio
Minus-Anschluss für ext. Energiespeicher - Audio
MASSE
+ z.B. 10000 uF 25 V -
Kondensator(en) als Energiepeicher für Fahren, Funktionen und Sound.
+ z.B. 10000 uF 25 V -
Kondensator(en) als Energiepeicher für Sound allein.
12-pol Schraubklemme 2

Ein Hochleistung-Energiespeicher (mit Goldcaps) MXSPEIG ist in Vorbereitung.

# 10. Anwendung MX69 in Fremdsystemen

Da die Decoder MX69x, MX690x nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeiten, können sie auch auf Anlagen verwendet werden, die von fremden Digitalsystemen gesteuert werden, wenn diese Geräte ebenfalls das NMRA-DCC- Datenformat verwenden.

Ein Unterschied gegenüber ZIMO ist fast allen Fremdsystemen gemeinsam: die Fahrstrom-Versorgung ist nicht oder nur teil-stabilisiert und häufig relativ schwach (sowohl bezüglich Spannung als auch bezüglich Strom). Daher kann es zu Gleichlaufschwankungen und/oder zu mangelhafter Endgeschwindigkeit kommen, weil ZIMO Decoder default-mäßig eben auf die stabilisierte und bis 24 hochregelbare Fahrspannung der ZIMO Basisgeräte eingestellt sind.

Es empfiehlt sich bei Bedarf (also wenn Probleme auftreten, oder vorbeugend) -

- die **CV # 57** (Referenzspannung) *nicht* am Default-Einstellung “0” (wo sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung richtet) zu lassen, sondern auf einen Festwert zu setzen (z.B. “140” für ein Digitalsystem mit einer typ Schienenspannung von 16 - 18 V, wovon dann 14 V ausgenützt werden sollen und eine Reserve bleibt) - gilt nicht für den MX62, wo ohnedies immer ein Festwert gilt.

### *MX69, MX690 mit Lenz “DIGITAL plus” ab Software-Version ab 2.0*

Ab Version 2.0 (im Gegensatz zu älteren Versionen) beherrscht DIGITAL plus bereits das Geschwindigkeitsstufensystem mit 28 Fahrstufen (ab Version 3.0 auch 128 Fahrstufen) und auch den sogenannten “direct mode” laut NMRA-DCC- Standard für die Programmierung der Konfigurationsvariablen. Dadurch ist eine vollständige Kompatibilität zu ZIMO Fahrzeug-Empfängern gegeben.

Zu kontrollieren ist, ob für die betreffende Adresse am System tatächlich 28 Fahrstufen eingestellt sind, da ZIMO Fahrzeug-Empfänger standardmäßig auf 28 Fahrstufen programmiert sind. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die Stirnlampen nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt). Sinnvollerweise wird man dann vom System her auf 28 oder 128 Fahrstufen umstellen, da eine Umstellung des Decoders auf 14 Fahrstufen das Fahrverhalten unnötig verschlechtern würde.

Auf alle Konfigurationsvariable kann zugegriffen werden ; die Vorgangsweise ist in der Betriebsanleitung für den Handregler beschrieben. Die Fahrzeugadresse ist als Registerposition 1 ansprechbar.

Die Konfigurationsvariablen # 49 bis # 54 sind (wie in allen Fremdsystem-Anwendungen) wirkungslos, da die “signalabhängige Zugbeeinflussung” nur durch ZIMO Geräte unterstützt wird.

### *MX69, MX690 mit ROCO Lokmaus-2*

Mit Hilfe der Lokmaus-2 können zwar Programmierungen der CVs in den Decodern vorgenommen werden, jedoch ist durch das Display mit nur 2 Ziffern sowohl der Bereich der zu erreichenden Variablen als auch der Wertebereich auf 0 … 99 eingeschränkt.

Dafür bieten die ZIMO Decode reine Spezialprozedur mit Hilfe der CV # 7 an. Diese CV enthält an sich die Versionsnummer der Software (eben z.B. “5”) und kann nicht verändert werden. Durch eine sogenannte “Pseudo-Programmierung” (= normale Progremmierprozedur, aber der programmierte Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern nur zur einmaligen Verwendung bereitgehalten) wird die CV # 7 jedoch zur Erweiterung der Programmiermöglichkeiten mit der Lokmaus-2 verwendet (siehe auch CV - Tabelle); die Lok muss während der Prozedur stillstehen (Geschwindigkeit 0) !

Beispiele:

In die CV # 5 (Maximalgeschwindigkeit) soll der Wert “160” (der auf der Lokmaus-2 nicht einstellbar ist, weil > 99) programmiert werden; Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf “1” programmieren, unmittelbar danach (keine Spannungsunterbrechung dazwischen erlaubt) CV # 5 auf “60” ! Erklärung: CV # 7 = “1”, eigentlich “01”, also Zehnerstelle “0” und Einerstelle “1” bedeutet, dass der Wert beim nachfolgenden Programmierbefehl um “100” erhöht werden soll, sodass also CV # 5 = 60 die Wirkung CV # 5 = 160 hat !

In die CV # 122 soll der Wert “25” programmiert werden (exponentielle Beschleunigung mit typischer Krümmung aktivieren); Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf “10” programmieren, unmittelbar danach Programmierprozedur CV # 22 auf “25”. Erklärung: CV 7 = 10 bewirkt für den nachfolgenden Vorgang, dass in Wirklichkeit nicht die CV # 22 verändert wird, sondern die CV # 122 !

### *MX69 mit LGB MZS System*

Fahrbetrieb und Programmieren eingeschränkt auf System-Möglichkeiten, d.h.:

Fahrzeugadressen nur bis 23, Programmieren der Konfigurationsvariablen nur bis # 99 und mit Werten bis 99 (dies mit dem “Universal-Handy; noch weniger mit dem “Lok-Handy”), nur 14 Fahrstufen. Außerdem kann zur Steuerung der Funktionsausgänge ausschließlich die Pulsketten-Mehtode über F1 verwendet werden.

Es muss also im MX66 CV # 29, Bit 1 = 0 gesetzt werden (14 Fahrstufen) und CV # 112 Bit 4 = 1 (Pulsketten-Empfang).

Durch einen “Psuedo-Programmiervorgang” (”Pseudo”, weil dieser Wert nicht wirklich abgespeichert wird) CV # 8 = “9”: (also durch ein modifiziertes HARD RESET, welches ansonsten CV # 8 = 8 lautet), wird automatisch

CV # 29 = 4 (also 14 Fahrstufen und autom. Umschaltung auf Analogbetrieb) und
CV # 112 = 16 gesetz(Empfang von F1-Pulsketten zur Funktionsansteuerung)

gesetzt. Diese Prozedur ist auch mit dem LGB System möglich (wo ja die CV # 112 direkt nicht erreichbar wäre) !

Zur Überwindung der Einschränkungen beim Programmieren (Zahlen nur bis 99) können die für Lokmaus-2 vorgesehenen Maßnahmen verwendet werden (siehe vorangehende Seite). Oder es wird für die Programmierung ein vollwertiges 8also anderes) DCC System verwendet.

### *MX69 mit DIGITRAX Chief*

Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Fahrzeug-Empfängers MX64 von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

# 11. Spezial - CV - Sets

Dieses Feature ermöglicht das komfortable Laden einer Gruppe “vorgefertigter” CV - Werte in die zugehörigen Konfigurationsvariablen. Solche “CV-Sets” können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (in der folgenden Liste aufgeführt und beschrieben) als auch durch den Anwender selbst definiert sein.

Typische Anwendungen sind: länderspezifische Einstellungen des Beleuchtungssystems, motorspezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, loktypisches Beschleunigungsverhalten, einfaches Umschalten zwischen Personen- und Güterzugbetrieb.

Geladen wird ein gespeichertes “CV-Set” (egal ob vordefiniert oder selbst-gespeichert”) durch einen Pseudo-Programmiervorgang der CV # 8 (diese Konfigurationsvariable enthält an sich die Herstellerkennung für ZIMO, also “145”, und kann nicht geändert werden - daher “Pseudo”).

Die erste konkrete Anwendung (mit SW-Version 11) ist:

**CV # 8 = “47”** Dieses “Spezial-CV-Set” wurde für die Erstausrüstung einer Serie norwegischer Loks geschaffen, und definiert deren Beleuchtungssystem als auch das Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhalten.

“Norwegische Defaults”:
CV #13=“207” #35=”12” #61=“35” #121=”5” #122=”13” #124=”23”
Ab SW-Vers. 12 auch: CV #3=”4” #4=”2”

Weitere Sets und die Möglichkeit zur Selbst-Definition sind für zukünftige Software-Versionen vorgesehen.

Wie bisher, steht natürlich mit

CV # 8 = “8” das eigentliche Hard-Reset zur Verfügung, womit alle CV’s auf den eigentlichen Default-Wert (wie in der “Tabelle der Konfigurationsvariablen” in Kapitel 3 angegeben) rückgesetzt werden.

Die Hard-Reset - Prozedur vom Fahrpult her (MX2 oder MX21) - durch Adressierung auf “0” - bewirkt hingegen ein Rücksetzen auf das zuletzt definierte “Spezial-CV-Set”; die “norwegische Lok” bleibt also - beispielsweise - eine solche.

# 12. Umrechnung Dual- / Dezimalsystem

Falls für eine CV laut Tabelle der Konfigurationsvariablen einzelne Bits gesetzt werden müssen (das ist beispielsweise für CV # 29, # 112, # 124 der Fall) ist wie folgt vorzugehen:

Jedes Bit hat einen zugeordneten Wert:

Bit 0 = 1
Bit 1 = 2
Bit 2 = 4
Bit 3 = 8
Bit 4 = 16
Bit 5 = 32
Bit 6 = 64
Bit 7 = 128

Füralle Bit, die für die betreffende CV gesetzt werden sollen (”Bit … = 1” laut Angaben in der Tabelle der Konfigurationsvariablen), werden deren Werte im resultierenden Dezimalwert summiert; alle anderen Bits (”Bit … = 0”) werden hingegen nicht berücksichtigt, also:

BEISPIEL:

Die Bits 0, 2, 4, 5 sollen gesetzt werden (”Bit ... = 1”); die anderen (also 1, 3, 6, 7) hingegen nicht (“Bit … = 0”). Dies ergibt ein Bitmuster (dies wird nach Konvention von Bit 7 bis Bit 0 geschrieben) von “00110101”; also

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

0 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53 (Dezimalwert)

Die Rück-Umrechnung:

Um aus einer gegebenen Dezimalzahl die einzelnen Bits zu bestimmen, muss “probiert” werden: Ist die Zahl größer/gleich als 128 (dann ist Bit 7 = 1) ? - der Rest (Dezimalzahl abzügl. Wert der bisher als gesetzt erkannten Bits) größer/gleich als 64 (dann ist Bit 6 = 1) - usw.

BEISPIEL:

Die Dezimalzahl “53” ist nicht größer/gleich 128, auch nicht größer/gleich 64, aber größer als 32 (daher ist Bit 7= 0, Bit 6 = 0, Bit 5 = 1); der Rest (53 - 32 = 21) ist größer als 16 (daher Bit 4 = 1), der Rest (21 - 16 = 5) ist nicht größer als 8, aber größer als 4 (daher Bit 3 = 0, Bit 2 = 1), der Rest (5 - 4 = 1) nicht größer als 4, aber gleich 1.

# 13. MX69 im Märklin MOTOROLA System

Sinnvoller Weise verwendet man die MOTOROLA-Fähigkeit des MX69 nur dann, wenn ein System verwendet werden muss, welches selbst nicht DCC beherrscht. DCC ist wesentlich leistungsfähiger und bei Multiprotokoll-Systemen daher unbedingt vorzuziehen.

Die Erkennung des MOTOROLA Datenformates erfolgt automatisch.

**Adressieren und Programmieren** von CVs ist mit einem Märklin System möglich, wenn auch recht mühsam (da dieses System keine eigenen Vorkehrungen dafür bereitstellt):

*P R O V I S O R I S C H E A N L E I T U N G :*

*MX69 CV's programmieren mit Märklin 6021 Zentrale:*

*In den Programmiermodus einsteigen:*

*1. die Adresse der zu programmierenden Lok anwählen*

*2. "STOP"-Taste auf der Zentrale drücken und einige Sekunden warten*

*3. Geschwindigkeitsregler über den linken Anschlag hinaus drehen und halten (Richtungsumkehr)*

*4. "START"-Taste auf der Zentrale drücken*

*5. Geschwindigkeitsregler loslassen*

*Der Decoder sollte nun im Programmiermodus sein und das Frontlicht im Abstand von einer Sekunde blinken.*

*Es stehen nun zwei Betriebsarten zum Programmieren bereit:*

*1. Kurzmodus: es können nur die CV's 1-79 und der Wertebereich 0-79 programmiert werden*

*2. Langmodus: die einzugebenden Werte werden aufgeteilt und in jeweils zwei Schritten übergeben. (CV-Bereich 1-799, Wertebereich 0-255)*

*Nach Einstieg in den Programmiermodus ist immer der Kurzmodus aktiv.*

*Um den Modus zu wechseln programmieren Sie den Wert 80 in CV80. (Adresse 80 eingeben und zweimal Richtungsumkehr betätigen, um in den Langmodus zu kommen)*

***Kurzmodus:***

*Geben Sie die CV die Sie programmieren wollen als Adresse in die Zentrale ein und betätigen Sie kurz die Richtungsumkehr.*

*Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.*

*Geben Sie nun den Wert ein den Sie in die gewählte CV schreiben wollen (für den Wert 0 muss die Adresse 80 gewählt werden) und betätigen Sie wieder die Richtungsumkehr.*

*Das Frontlicht blinkt jetzt einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.*

***Langmodus:***

*Beachten Sie immer, dass für den Wert 0 die Adresse 80 gewählt werden muss !*

*Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle der zu programmierenden CV in die Zentrale ein (für CV 123 z.B. 12) und betätigen Sie die Richtungsumkehr.*

*Das Frontlicht blinkt nun 2 Mal schnell hintereinander.*

*Nun die Einerstelle der zu programmierenden CV eingeben (für CV 123 z.B 03) und wieder Richtungsumkehr betätigen.*

*Das Frontlicht blinkt nun 3 Mal schnell hintereinander.*

*Geben Sie Hunderter- und Zehnerstelle des zu programmierenden Werts ein und betätigen Sie die Richtungsumkehr.*

*Das Frontlicht blinkt nun 4 Mal schnell hintereinander.*

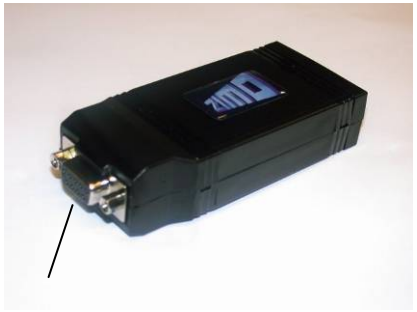
*Nun die Einerstelle des zu programmierenden Werts eingeben und wieder Richtungsumkehr betätigen.*

*Das Frontlicht blinkt jetzt wieder einmal und es kann entweder die nächste CV eingegeben werden oder durch Ausschalten der Schienenspannung der Programmiervorgang beendet werden.*

# 14. Software Update mit MXDECUP

ZIMO Decoder der Familien MX62, MX63, MX64, MX64H, MX69, MX690 sowie MX82 und alle zukünftige Typen können vom Anwender selbst mit Hilfe des Decoder-Update-Gerätes MXDECUP (bzw. MXDECUPU = mit USB-Konverter)) mit neuen Software-Versionen ausgestattet werden.

Die neuen Software-Versionen werden auf www.zimo.at (unter UPDATE) kostenlos zur Verfügung gestellt, und enthalten neue Features, Verbesserungen und Korrekturen gegenüber den vorangehenden Versionen. Für den Update-Vorgang wird auch das "ZIMO Service Tool" ZST (ab Version 1.4) gebraucht. Diese Software wird ebenfalls kostenlos von www.zimo.at bezogen.



RS-232 – DSUB-9-Stecker

Anschluss Update-Gleis
Betriebskontroll-LED's hinter der Buchse
Buchse für Netzgerät

Das Update-Gerät wird zusammen mit einem passenden Netzgerät, mit einem RS-232 Kabel und - wenn gewünscht - mit einem USB-Konverter geliefert (=Ausführung „MXDECUPU").

Falls aus irgendeinem Grund nur das MXDECUP selbst vorhanden sein sollte, können eine handelsübliche Spannungsquelle (Gleichspannung ungeregelt, 12 - 20 V, min. 300 mA) , ein normales serielles 9-poliges 1:1 Kabel und auch handelsübliche Konverter (USB auf seriell) verwendet werden.

### *Inbetriebnahme und Anwendung:*

Ein ***Stück Schiene*** wird als "Update-Gleis" an der 2-poligen Schraubklemme des MXDECUP angeschlossen, auf dieses wird das Fahrzeug mit dem betreffenden Decoder gestellt. Natürlich ist auch ein direkter Anschluss des Decoders möglich; über dessen Anschlüsse "Stromabnehmer" oder "Schiene".

Zum Unterschied von Programmiervorgängen im Sinne der CV-Programmierungen ist der Update-Vorgang und die dazugehörigen Quittierungen nicht abhängig von am Decoder angeschlossenen Verbrauchern (solche sind hier weder notwendig noch hinderlich).

***Zu beachten ...***

Kritisch können u.U. **Verbraucher in der Lok** sein, die nicht am Decoder angeschlossen sind (und daher von diesem nicht abgeschaltet werden können) - wegen Begrenzung durch eine Stromquellenschaltung im MXDECUP. Als Grenzwert hierfür gelten 150 mA. In solchen Fällern kann der Update-Vorgang misslingen; dann müssen die betreffenden Verbraucher in der Lok abgekoppelt werden oder es muss der Decoder zum Update aus der Lok entnommen werden.

Bei Verwendung von **externen Energiespeicher**-Kondensatoren am Decoder, wie sie zur Überbrückung von stromlosen Streckenabschnitten (siehe Kapitel 17) verwendet werden, ist unbedingt darauf zu achten, dass die dort empfohlene Drossel-Spule tatsächlich verwendet wird; ohne eine solchen ist das Quittierungsverfahren des Decoders gegenüber MXDECUP nicht möglich. Es gibt zwar in ZST auch eine „Blind-Update-Option" (wo unabhängig von eintreffenden Quittungen weiterprogrammiert wird) aber dies ist nicht wirklich zu empfehlen.

Nun wird zunächst das ***Netzgerät*** an MXDECUP angeschlossen, daraufhin leuchtet eine grüne LED (sichtbar durch die Stecker-Ausnehmung); danach wird die Verbindung mit dem ***Computer*** hergestellt (über RS-232-Kabel oder Kabel und USB-Konverter), die grüne LED erlischt.

Der eigentliche Update-Vorgang wird jetzt vom Computer aus mit dem ***"ZIMO Service Tool" ZST*** (ab Version 1.4, besser die jeweils aktuellste Version) gestartet und gesteuert

Da ZST häufig verändert und ausgebaut wird (das Programm hat auch zahlreiche andere Aufgaben im Rahmen des ZIMO Systems), kann an dieser Stelle keine detaillierte Beschreibung des Ablaufs gegeben werden. Es befindet sich jedenfalls auf der Startseite von ZST ein "Button" für „Starten mit Decoder-Update-Gerät". Die weiteren Vorgänge, wie Auswahl der COM-Schnittstelle, Auswahl des Software-Files (Sammel-File mit den aktuellen Software-Versionen aller ZIMO Decoder), Auswahl des Decoder-Typs, Starten des Updates, Kontrolle des Fortschrittes, und Beendigung ergeben sich aus der Bedienungsoberfläche bzw. sind der Online-Anleitung zu entnehmen.

Im MXDECUP selbst leuchten während des eigentlichen Update-Vorganges die beiden LEDs (rot und grün - sehr schnelles Flackern). Dies zeigt, dass Datenpakete zum Decoder geschickt werden, und Quittungen vom Decoder empfangen werden. Nach Ende des Vorganges erlöschen die LEDs.

Bei Fehlschlag eines Update-Vorganges (durch ZST gemeldet) kann ein neues Update nach einer Wartezeit von 5 sec gestartet werden.